



05

La Innovación y Befesa

Tenemos un compromiso tecnológico para buscar e investigar las tecnologías más avanzadas y respetuosas con el entorno para la gestión de los residuos y del agua.

La Innovación y Befesa

Estrategia de I+D+i de Befesa

La estrategia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de Befesa está orientada a la obtención de resultados y a la creación de valor, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías y teniendo siempre muy presente el desarrollo sostenible.

El plan estratégico de I+D+i de Befesa tiene los siguientes objetivos:

- Ser líder y tecnológicamente competitivo en la industria del reciclaje de residuos de aluminio y acero.
- Desarrollar nuevas tecnologías para la gestión de residuos industriales.
- Ser líder en tecnología de desalación y tecnológicamente competitivo en el tratamiento de aguas residuales y en reutilización.

En el área de reciclaje de residuos de aluminio, las actividades de I+D+i buscan mejorar el rendimiento en la recuperación de materias primas y residuos de aluminio, optimizar los procesos de operación y la calidad de los productos, así como desarrollar nuevas y mejores tecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible.

En el área de reciclaje de residuos del acero y galvanización se ha constituido la sociedad Befesa Steel R&D, S. L., con vistas a adecuar la estructura de la organización a un nuevo modelo con el que sentar las bases para el crecimiento en las diferentes líneas de actividad y transformar ese crecimiento en una oferta de servicios más amplia y de mayor calidad, capaz de superar las expectativas del mercado, incrementando así el valor entregado y percibido por los clientes.

El área de gestión integral de residuos industriales, se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías para adaptarse a la continua evolución de la legislación medioambiental, priorizar los métodos de gestión basados en la jerarquía marcada por la reutilización, el reciclaje y la valorización frente a los tratamientos de eliminación, y la diversificación hacia nuevos mercados medioambientales, así como el aumento en el número de residuos tratables.



En el área de agua, los objetivos son posicionar a la empresa como líder en desalación, ser tecnológicamente competitivos en potabilización, tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales y reutilización y consolidar el liderazgo en infraestructuras hidráulicas, y en modelos y sistemas de gestión de los recursos hídricos.

Uno de los pilares de la estrategia de I+D+i de Befesa es la colaboración externa, fundamentalmente con instituciones y universidades. Algunas colaboraciones destacables incluyen la Fundación Euskoiker y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao, formando parte de las actividades llevadas a cabo por el Aula Befesa en materia formativa e investigadora. Del mismo modo se desarrollan colaboraciones con organismos públicos españoles, bien mediante subvenciones o colaboraciones con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía; CDTI, Inasmet, la Universidad de Valladolid, el Programa para el Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), la Corporación Tecnológica de Andalucía, el Laboratorio Inatec, Insesca y Alcan, entre otras.

Centro de I+D+i de Befesa

Es importante señalar que en 2009 Befesa ha puesto en marcha un nuevo Centro de I+D+i que permitirá centralizar esta actividad de I+D+i. El centro, ubicado en Dos Hermanas (Sevilla), marca un importante hito en la historia de la compañía, y será un pilar fundamental para alcanzar los ambiciosos objetivos en materia de innovación de Befesa.

Las instalaciones cuentan con unas infraestructuras vanguardistas y sostenibles, equipadas con los recursos científicos y tecnológicos que permitirán impulsar a Befesa hacia el liderazgo tecnológico y en un referente internacional en las áreas que opera como en la gestión del ciclo integral del agua, sobre todo en desalación y reutilización, y en el tratamiento de residuos industriales.

La construcción y el diseño del edificio se han llevado a cabo incorporado elementos y medidas para hacer de este centro un ejemplo de sostenibilidad:

- Sostenibilidad en energía y atmósfera: se han incorporado sistemas de captación de energía

La Innovación y Befesa

- solar, como la orientación del edificio, zonas acristaladas para el aprovechamiento de la iluminación natural e instalación artificial de alto rendimiento; así como la utilización de energías renovables con paneles solares fotovoltaicos y sistemas para el calentamiento del agua caliente sanitaria.
- Calidad ambiental interior: climatización de alto rendimiento, aprovechamiento de la inercia térmica del suelo y aislamientos térmicos en el edificio, así como cortinas de agua que reducen la carga térmica sobre el edificio.
- Eficiencia del agua: sistemas para la reducción del consumo de agua, tratamiento de aguas grises claras y su reutilización en cisternas, incluida la recogida de aguas pluviales y su tratamiento para su reutilización en el riego de la propia parcela.
- Materiales y recursos reciclados: ferrosita en la tabiquería, cerramiento exterior galvanizado a partir de óxido de zinc recuperado.
- Sostenibilidad de la parcela: protección del hábitat, maximización del espacio abierto, anulación de isla térmica.
- Sistema de control y gestión de instalaciones: control inteligente de las instalaciones del edificio para el ahorro energético. Inventario de emisiones de CO₂ para su abatimiento.

Igualmente, el centro dispone de amplias zonas de oficina y otros novedosos espacios dedicados a mostrar de manera sencilla y visual las actividades que desarrolla Befesa. Todo ello distribuido en dos plantas en las que se cuenta con las siguientes áreas:



- Zona de exposición y acogida de visitantes. Su objetivo es explicar de manera ilustrativa y dinámica qué es Befesa y las actividades que desarrolla, aportando soluciones que contribuyen al desarrollo sostenible. Para ello, la sala expositiva dispone de elementos visuales (carteles, pantallas de plasma, fotografías) y materiales (muestras de productos y ejemplos de tecnología).
- Sala de control. Este espacio dispone de una sofisticada tecnología que cuenta con toda la información necesaria para realizar una supervisión remota del funcionamiento de las plantas o sistemas que explota Befesa en el mundo.
- Zona experimental. En ella se encuentran todos los equipos de experimentación y, en general, se llevan a cabo las campañas experimentales a escala piloto y demostración de los proyectos de I+D+i desarrollados actualmente por Befesa.
- Sala multiusos. Este salón de actos cuenta con capacidad para 130 personas y está dotado con medios audiovisuales, incluida una cabina para traducción simultánea.
- Laboratorios de análisis y caracterización. En ellos se desarrolla el análisis y la caracterización completa de aguas limpias, aguas residuales y

residuos. Se tiene una capacidad autónoma de análisis físico, químico y microbiológico de los principales parámetros para las materias base de las actividades de Befesa, tanto en aguas como en residuos. Cuenta con instrumentación de última generación tecnológica.

- Oficinas. Para investigadores y personal del área de I+D+i.
- Taller. Para la construcción y montaje de las plantas piloto para los proyectos de I+D+i, y cuenta con los medios mecánicos y de izado necesarios.
- Área de servicios para la zona de experimentación. Incluye el almacenamiento y la distribución de agua y residuos para las plantas piloto, el suministro eléctrico a diferentes tensiones y corrientes, etc.



La Innovación y Befesa

Resumen de la Innovación de Befesa en 2009

El plan estratégico de I+D+i de Befesa Gestión de Residuos Industriales tiene como objetivo desarrollar acciones que permitan consolidar el liderazgo en la gestión de residuos y la adaptación a los cambios normativos en materia medioambiental, con los objetivos particulares de:

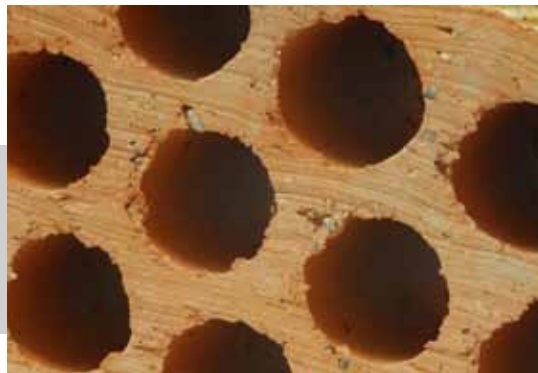
- Disminuir los tratamientos de eliminación, apostando por la recuperación y valorización energética.
- Consolidar el liderazgo tecnológico en la gestión de residuos industriales, apostando por tratamientos medioambientalmente seguros y energéticamente eficientes.
- Ampliar el mercado ofreciendo a la industria nuevos servicios y aumentando la gama de residuos tratables, junto con la diversificación hacia nuevos mercados medioambientales.

El plan estratégico de I+D+i busca el desarrollo de tecnologías que ofrezcan una alternativa de

tratamiento medioambiental y sostenible a la gestión actual de residuos y que permita el aprovechamiento de los recursos materiales y energéticos de los residuos, apostado por el reciclaje y valorización. Las tecnologías asociadas al plan estratégico son:

- La producción de combustibles derivados de residuos como alternativas a los combustibles fósiles.
- La obtención de materias primas sustitutivas para la industria.
- El desarrollo de las mejores tecnologías disponibles en tratamiento residuos y suelos contaminados.
- El desarrollo de tecnologías para la diversificación hacia nuevos mercados y oportunidades.

El plan estratégico de I+D+i de Befesa Agua tiene como objetivos el posicionar a la empresa como líder en desalación, ser tecnológicamente competitivos en potabilización, tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales y reutilización, y consolidar el liderazgo en infraestructuras hidráulicas y en modelos y sistemas de gestión de los recursos hídricos.



Para el desarrollo de este plan estratégico de I+D+i, Befesa Agua se apoya principalmente en cuatro palancas:

- En los recursos propios, como el departamento de I+D+i y en centro de I+D+i de Befesa.
- En ayudas y subvenciones a la I+D de diferentes organismos.
- En acuerdos con universidades y iv) en acuerdos tecnológicos.

Programas de I+D

La I+D en Befesa se estructura en base a dos grandes Programas de I+D, el Programa de Reciclaje de Residuos Industriales y el Programa de Agua.

Programa de I+D de Reciclaje de Residuos Industriales

El Programa de Tratamiento de Residuos Industriales se divide en tres grandes líneas estratégicas:

- Reciclaje de residuos de acero y galvanización.
- Reciclaje de residuos de aluminio y escorias salinas.
- Reciclaje de residuos industriales.

A continuación se resumen algunos de los proyectos de I+D+i que se han realizado durante 2009.

Tratamiento y Preparación de Materias Primas

Este proyecto tiene como finalidades gestionar y encontrar una aplicación a los productos obtenidos a partir del tratamiento de las celdas de electrólisis usadas Spent Pot Linnig (SPL) en la producción de aluminio primario. Esta investigación permitirá ampliar el mercado en el sector del reciclaje de Befesa.

Desarrollo de Productos y Aplicaciones

Los principales trabajos de la sociedad están encaminados a demostrar el uso que puede darse a las aleaciones producidas en las instalaciones de Befesa y su aplicación en diversos campos: uso de aleaciones de aluminio secundario sustituyendo a las de aluminio primario, en la producción de piezas de alta responsabilidad mecánica moldeadas en arena, demostrar que las aleaciones habitualmente utilizadas para la inyección de aluminio pueden tener 1,8 % aleado sin problemas, y la creación de un nuevo modificante de las fases estructurales del hierro presente en las aleaciones y que las hace frágiles.

La Innovación y Befesa

Nuevas Aplicaciones de Paval/BFA/Serox

Se ha logrado generar un producto compuesto de Paval+poliester que cumple las innovaciones que se necesitan para distintos proyectos de arquitectura y mobiliario urbano. Es necesario seguir en esta línea y desarrollar los aspectos pendientes del mismo: determinación del proceso productivo, coloraciones, desarrollo en moldes de poliestireno y formas complejas, inclusión de fibras, etc. La marca se ha registrado por ONN, que es una empresa que consume Paval para fabricar objetos utilizados como mobiliario en arquitectura y urbano.

Mejoras en los Procesos de Producción

Este proyecto de innovación se lleva a cabo para la mejora del equipo como parte de proceso productivo, tanto en la fusión de aluminio como en el reciclaje de sales fundentes, permitiendo una optimización del proceso y reducción de costes. En la primera, destacan el desarrollo del recubrimiento interior del refractario de los hornos rotativos. El reciclado de sales se ve mejorado por los trabajos

realizados para bajar la humedad de las sales fundentes en la salida de la cristalización, mejoras en el ahorro de gas natural utilizado para producir vapor y en el secado de las sales obtenidas y el Paval y un nuevo acondicionamiento de Paval a la salida de su producción.

Implantación del Inventario de Emisiones de GEI

Durante el año se ha dado el servicio de asesoramiento para la implantación del nuevo inventario de emisiones de GEI en todas las sociedades de esta unidad de negocio, conforme a la norma interna de Abengoa, y para el establecimiento de objetivos, planes y medidas concretas de reducción de las emisiones de CO₂ en las distintas instalaciones.

Diseño de Nuevas Plantas de Reciclaje de Polvos y Lixiviación del Óxido Waelz

Desarrollo de proyectos y servicios de ingeniería para el diseño de dos nuevas plantas: la primera, como unidad central de depuración del óxido waelz sin lavar, producido por las factorías de la división de



reciclaje de residuos de acero común y, la otra, con vistas a la expansión de la capacidad de tratamiento y valorización de polvos de acería, mediante el proceso Waelz, actualmente instalada en el sur de Europa. A tal efecto, se han buscado los emplazamientos óptimos para ambos proyectos y se han presentado ante las instancias administrativas oportunas los permisos necesarios para su implantación.

Mejora de los Procesos y Productos Actuales

Evaluar distintos procesos novedosos para la depuración y enriquecimiento de la calidad de los productos de la sociedad, como la búsqueda de nuevas aplicaciones de interés económico para el subproducto del proceso Waelz, denominado Ferrosita®, que ha sido probado de forma satisfactoria, entre otros, como materia prima para la fabricación de diferentes modelos de ladrillos y de contrapesos de hormigón para ascensores.

Igualmente, cabe citar los estudios y trabajos que se están llevando a cabo por parte de la división de reciclaje de residuos de galvanización para la obtención de un óxido de zinc de calidad comercial a partir de la valorización de concentrados con bajo contenido de zinc.

Proyecto Desarrollo de Aditivos Oxigenados Derivados de Glicerina para su Uso en Combustibles Líquidos

El objetivo del proyecto es el aprovechamiento de la glicerina cruda excedente de las plantas de producción de biodiésel, mediante su transformación en productos de alto valor añadido. Concretamente, se busca la síntesis de éteres de glicerina que emplear como aditivos oxigenados de combustibles diésel. El aprovechamiento de los grandes excedentes de glicerina no purificada, sin mercado actual en España, mejorará el ciclo de vida del biodiésel, apoyando el desarrollo sostenible y la reducción de los impactos medioambientales negativos. Para su desarrollo, el departamento de I+D+i de Befesa Gestión de Residuos Industriales (BGRI) cuenta con la colaboración, de la Fundación de Investigación Tekniker, así como del Grupo de Investigación de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad de Sevilla.

El proyecto ha tenido subvenciones del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITyC), del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa



La Innovación y Befesa

de la Junta de Andalucía (Agencia IDEA), y de la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).

Proyecto Nuevos Materiales para la Construcción a partir de Residuos

El proyecto persigue la estabilización de residuos inorgánicos que permita su uso como material para la construcción (ladrillos, morteros, aislantes acústicos y térmicos, etc.). Se pretende validar técnicas de estabilización de residuos industriales inorgánicos en matrices de silicio mediante procesos hidrotérmicos suaves, es decir, que no requieran un alto consumo energético. Se cuenta con la colaboración del Grupo de Química del Estado Sólido, de la Universidad de Sevilla, y de las empresas Cerámicas Malpesa y Cementos Barrero S.A.



El proyecto ha tenido una subvención del Ministerio de Educación y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía (Agencia IDEA).

Proyecto de Remediación de Suelos Contaminados a partir de Residuos No Peligrosos y otros Subproductos

El proyecto pretende validar técnicas de remediación con contaminación con metales y con hidrocarburos, basadas en la fijación de los contaminantes mediante el uso de residuos industriales no peligrosos de naturaleza yesera y de otros subproductos, como las arcillas modificadas u organo-arcillas. La entrada en vigor de un nuevo marco regulador en la gestión de suelos contaminados propicia el desarrollo de técnicas que prioricen el tratamiento del terreno en el lugar, frente a técnicas que impliquen un desplazamiento masivo de suelos. Se cuenta con la colaboración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiológicos (IRNA), el Instituto de Ciencia de los Materiales de Sevilla (ICMS) y la Univerisitat de Barcelona.

El proyecto ha tenido una subvención del Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Medio Ambiente.

Programa de I+D de Agua

El plan estratégico de I+D+i de Befesa Agua se estructura en tres líneas estratégicas I+D+i, desalación, potabilización-depuración-reutilización y sostenibilidad del ciclo del agua.

La línea de desalación se centra en mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa (OI) y a la reducción de sus costes de inversión y operación y mantenimiento.

La línea de potabilización-depuración-reutilización tiene como objetivo la optimización de los procesos de tratamiento de agua basados en membranas, en el desarrollo de nuevos procesos que consuman menos energía y produzcan menos lodos, así como en el desarrollo de tecnologías de tratamiento y eliminación de dichos lodos, como la oxidación supercrítica.

La línea de sostenibilidad del ciclo del agua tiene como objetivo la optimización energética de las infraestructuras hidráulicas, el desarrollo de la energía hidroeléctrica y la energía marina, el desarrollo de modelos de administración y gestión sostenible de agua y el desarrollo y aplicación de

criterios de sostenibilidad en el diseño de las soluciones de Befesa Agua.

A continuación se resumen algunos de los proyectos de I+D+i que se han efectuado durante 2009.

Proyecto de Planta Piloto de Desalación de Alta Eficiencia

El objetivo del proyecto es reducir el consumo energético de la desalación a valores por debajo de los 2,5 kWh/m³ de agua producida. Se han estudiado y desarrollado para ello membranas de ósmosis inversa y sistemas de recuperación de energía, así como mejoras del proceso que permiten minimizar el consumo de energía. El proyecto ha llegado hasta la fase de piloto, mediante la construcción y campañas experimentales de la planta piloto de alta eficiencia.

El proyecto ha tenido una subvención de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, y del Ministerio de Medioambiente.

La Innovación y Befesa

Proyecto de Sistema de Pretratamiento de Agua de Mar con Membranas MF-UF

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollar un sistema de pretratamiento de agua de mar avanzado basado en tecnología de membranas. El proyecto ha consistido en el análisis, mediante ensayos en emplazamiento real con agua de mar y a escala de planta piloto de laboratorio, del comportamiento de los sistemas existentes en el mercado de filtración mediante membranas de micro y ultra filtración (MF-UF), comparándolos entre sí y con los sistemas convencionales. A partir de los resultados, se ha diseñado un sistema propio basado en membranas de MF-UF.

El proyecto ha tenido una subvención de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, y del Ministerio de Medio Ambiente.



Proyecto de Sistema de Control/ Seguimiento Remoto de Plantas Desaladoras (Befel-CRIBA)

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un sistema de control remoto que permita ver en tiempo real el estado de funcionamiento de las diferentes plantas desaladoras de Befesa en todo el mundo. Este sistema supondrá una herramienta fundamental para optimizar la operación y mantenimiento de las plantas de Befesa Agua. Se ha desarrollado para ello una plataforma informática que permite el control y seguimiento remoto, el sistema de comunicaciones necesario, el sistema de gestión de la información, así como la sala de control. El sistema se encuentra en fase de demostración para lo que se ha integrado la información de una de las plantas desaladoras de Befesa Agua.



El proyecto ha tenido subvención de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, de la Corporación Tecnológica de Andalucía y del Ministerio de Industria (Profit).

Proyecto de Tratamientos Avanzados de Agua Residual para su Reutilización (TRASOS)

La reutilización de agua residual es un factor clave para el desarrollo sostenible y una fuente alternativa de agua de gran potencial. El objetivo del proyecto es el optimizar los procesos de tratamiento de agua residual en función del tipo de agua residual a tratar y el uso posterior que se le quiera dar. Para ello, se apuesta por tecnologías de membranas como los reactores biológicos de membrana y los sistemas de micro y ultra filtración. El proyecto se encuentra en la fase de construcción del sistema a nivel de planta piloto y las campañas experimentales están previstas para 2010.

El proyecto está pendiente de resolución de la solicitud de ayuda dentro del programa de Fondo Tecnológico del CDTI.

Proyecto de Eliminación de Lodos de EDAR Mediante Oxidación Supercrítica

El proyecto, coordinado por Befesa Agua, se desarrolla en colaboración con Emasesa. El objetivo es demostrar la viabilidad técnica y económica de la tecnología de oxidación supercrítica para la eliminación de lodos de EDAR (estación depuradora de aguas residuales), para lo cual se ha diseñado y construido una planta piloto. El proyecto se encuentra en la fase de experimentación y para 2010 se prevé ampliar los ensayos a otros tipos de lodos.

El Proyecto ha tenido subvención de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, la Corporación Tecnológica de Andalucía, y el Ministerio de Medio Ambiente.

