

INFORME

DE INNOVACIÓN



2011-2013

Informe de Innovación 2011-2013

1

Introducción

- 1.1 Carta del Presidente**
página 6
- 1.2 Presentación**
página 8

2

Resumen ejecutivo

- 2.1 La I+D+i al Servicio de la Eficiencia, la Estrategia Tecnológica y la Sostenibilidad**
página 12
- 2.2 IBERDROLA Ventures - PERSEO**
página 17
- 2.3 Resumen Reconocimientos a la Innovación 2011-2013**
página 19

3

Estrategia en innovación

- 3.1 Visión**
página 22
- 3.2 Plan de Innovación de IBERDROLA**
página 22

4

Referentes en gestión de la I+D+i

- 4.1** Sistema de gestión de la I+D+i
página 28
- 4.2** La innovación abierta
página 30

5

IBERDROLA Ventures - PERSEO

- 5.1** Tecnologías de Interés
página 50
- 5.2** Portfolio de Inversiones
página 51
- 5.3** Programa INNVIETE
página 52
- 5.4** Otras iniciativas de IBERDROLA para invertir en *start-ups* y fomentar la innovación y el emprendimiento
página 53

6

Proyectos

- 6.1** Área de Generación
página 63
- 6.2** Área de Redes
página 86
- 6.3** Área de Renovables
página 105
- 6.4** Área Comercial
página 122
- 6.5** Área de Sistemas
página 126
- 6.6** Área del Vehículo Eléctrico
página 134
- 6.7** Área de Medio Ambiente
página 138
- 6.8** Área de Seguridad
página 144

7

Anexos

- 7.1** Política de I+D+i
página 148
- 7.2** Política de Gestión del Conocimiento
página 149
- 7.3** Financiación pública de proyectos
página 150

1

Introducción



1.1 CARTA DEL PRESIDENTE

Supone para mí un motivo de satisfacción presentarles una nueva edición del *Informe de Innovación* de IBERDROLA, que recoge las principales actividades y proyectos desarrollados por la Compañía en el ámbito de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), durante los años 2011 y 2013.

La innovación es, sin duda alguna, una de las grandes apuestas de IBERDROLA. El complejo entorno económico que atravesamos nos obliga a mejorar constantemente y a ser cada vez más eficientes. Por ello, ahora más que nunca, debemos potenciar la I+D+i y convertirla en la principal herramienta para la optimización continua de nuestros sistemas, productos y servicios, garantizando con ello la sostenibilidad de nuestra empresa.

El balance de los últimos años es muy positivo. Gracias a nuestro modelo internacional de innovación –común para todas las áreas de la Empresa–, a la colaboración constante con los proveedores tecnológicos y al impulso de la innovación entre los empleados, nos hemos convertido en la *utility* española más innovadora y estamos entre las cinco primeras de Europa, según el ranking elaborado por la Comisión Europea.

El Plan de Innovación 2012-2014, alineado con las perspectivas de la Compañía para este período, tiene como objetivo reforzar aún más el posicionamiento tecnológico del Grupo, así como la creación de valor mediante el desarrollo de proyectos de I+D+i en las áreas claves para la Compañía.

Este Plan, en el que invertiremos 450 millones de euros, nos permitirá continuar siendo líderes en I+D+i, mediante la promoción de tecnologías emergentes y sostenibles.

En este sentido, son destacables las iniciativas de IBERDROLA en el despliegue de las redes inteligentes, en la reducción del impacto medioambiental de determinadas actividades y, muy especialmente, en los proyectos relacionados con la energía eólica marina.

En cuanto a nuestro apoyo a emprendedores, son varias las iniciativas que hemos lanzado para fomentar el nacimiento y consolidación de nuevos proyectos empresariales, claves en la actual coyuntura socio-económica. Entre ellas, destaca PERSEO, un programa de capital riesgo dedicado a la inversión en tecnologías innovadoras que aseguren la sostenibilidad del modelo energético. A través de esta sociedad, ya se han destinado 25 millones de euros a cinco compañías que desarrollan su actividad en los campos de las energías marinas, la energía solar y aplicaciones industriales del CO₂.

Para mantener y reforzar la actividad de PERSEO, en julio de 2012 se firmó un acuerdo con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el marco del programa INNVIERTE del Gobierno español, a través del cual se invertirán más de 25 millones de euros adicionales en los próximos cinco años.

De cara al futuro, vamos a seguir impulsando nuestra actividad innovadora, conscientes de que es esencial para seguir creciendo sosteniblemente y generar empleo, riqueza y bienestar en todas las sociedades de las que la Compañía forma parte.



Ignacio S. Galán
Presidente de IBERDROLA

1.2. PRESENTACIÓN

Estructura de Gobierno

IBERDROLA está constituida por un conjunto de sociedades que en el ejercicio 2013 han operado en 39 países, siendo los más importantes: España, Reino Unido, Estados Unidos de América, México y Brasil. Todas estas sociedades se integran en el grupo (el “**Grupo IBERDROLA**”) cuya entidad dominante, en el sentido establecido por la ley, es la Iberdrola, S.A. (la “**Sociedad**” o la “**Compañía**”).

La estructura societaria y de gobierno del Grupo IBERDROLA forma parte esencial del Sistema de gobierno corporativo de la Sociedad que se articula sobre la separación entre dos ámbitos de decisión y responsabilidad.

Por un lado, el Consejo de Administración de la Compañía, como sociedad dominante del Grupo, establece las **políticas, estrategias y directrices de gestión generales** del Grupo, **supervisa el desarrollo de dichas estrategias y directrices y decide en asuntos con relevancia estratégica** a nivel del Grupo.

Por otro lado, el presidente del Consejo de Administración y consejero delegado, el consejero-director general y el resto del equipo directivo, asumen la **organización y coordinación del Grupo IBERDROLA y la difusión e implementación de las políticas, estrategias y directrices de gestión** a nivel del Grupo. Esta función de organización y coordinación estratégica se articula también a través de **sociedades subholding** que agrupan las participaciones en cada una de las sociedades cabecera de los negocios que desarrollan sus actividades en los distintos países en los que opera el Grupo IBERDROLA y que centralizan la prestación de servicios comunes a dichas sociedades, de acuerdo siempre con lo previsto en la legislación aplicable y, en especial, en la normativa sobre separación de actividades reguladas. Por su parte, las responsabilidades ejecutivas descentralizadas son desarrolladas por las **sociedades cabecera de los negocios** del Grupo IBERDROLA que se ocupan de la dirección ordinaria y gestión efectiva de cada uno de los subgrupos de negocios, así como del control ordinario, a través de sus respectivos consejos de administración y órganos de dirección.

Esta estructura societaria y de gobierno del Grupo IBERDROLA opera conjuntamente con el modelo de negocio del Grupo, en virtud del cual, se organiza en áreas de negocio globales (“**Unidades de Negocio**”), con una corporación única que les presta servicios de diferente naturaleza (Corporación única, Negocio Generación y Comercial, Negocio Redes, Negocio Renovables, Otros negocios del Grupo).

Esta organización supone la integración global de los negocios y está orientada a la maximización de la eficiencia operativa mediante el intercambio de mejores prácticas entre las unidades de negocio de las distintas sociedades del Grupo.

Finalmente, la FUNDACIÓN IBERDROLA es una fundación cultural privada, sin ánimo de lucro, fundada por la Compañía, que está separada de la estructura societaria del Grupo IBERDROLA y cuya misión es el desarrollo de iniciativas que contribuyan eficazmente a la mejora de la calidad de vida de las personas en los territorios y países donde actúa el Grupo, especialmente en los ámbitos de la sostenibilidad energética, el arte y la cultura, así como la solidaridad y la acción social, gozando de independencia para la consecución de sus fines y de plenas funciones y autonomía propia. La Fundación Iberdrola, sin perjuicio de su cooperación con cualesquiera otras entidades, coordina y ejecuta la estrategia de responsabilidad social corporativa del Grupo, en la medida en que sea adecuada a su fin fundacional y le sea asignada por el Consejo de Administración,

estableciendo, en particular, un marco adecuado de colaboración con la Compañía en cuanto fundadora, con el Grupo IBERDROLA y con las restantes entidades de naturaleza fundacional vinculadas al Grupo IBERDROLA para la coordinación de las actividades de interés general y de responsabilidad social corporativa que le sean encomendadas.

Política de innovación

El Consejo de Administración de la Compañía, dentro de su competencia de diseño, evaluación y revisión con carácter permanente del Sistema de gobierno corporativo de la Sociedad, aprueba las Políticas corporativas que desarrollan los principios reflejados en el citado Sistema de gobierno corporativo y que contienen las pautas que rigen la actuación del Grupo, y de sus administradores, directivos y empleados. En este sentido, ha aprobado una Política de Innovación que puede consultarse al final de este Informe, en el Anexo 7.1.

2

Resumen
Ejecutivo

“
IBERDROLA es consciente de la importancia de la innovación para seguir desarrollando un proyecto industrial a la vanguardia del sector
”

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 LA I+D+i AL SERVICIO DE LA EFICIENCIA, LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA Y LA SOSTENIBILIDAD

Una herramienta estratégica de creación de valor

El Grupo IBERDROLA (en adelante “IBERDROLA” o “el Grupo”) es consciente de la importancia de la innovación para seguir desarrollando un proyecto industrial a la vanguardia del sector. Los esfuerzos en I+D+i se dirigen a optimizar las condiciones operativas, mejorar la seguridad y reducir el impacto medioambiental y desarrollar las tecnologías que permitan afrontar los retos energéticos del futuro.

El Plan de Innovación 2012-2014 recoge la estrategia innovadora de la Compañía, que desarrolla proyectos en todas sus áreas de negocio en línea con las perspectivas de futuro de IBERDROLA. Con una cartera de más de 150 proyectos, durante 2013, se han destinado 159 millones de euros al área de I+D+i, distribuidos entre sus filiales internacionales, destacando las iniciativas relacionadas con las redes inteligentes, la generación limpia, las energías marinas y el vehículo eléctrico.

Gracias al continuo compromiso con la innovación, IBERDROLA ha sido reconocida como la *utility* española más innovadora y la cuarta de Europa, según el ranking de la Comisión Europea

La innovación de IBERDROLA se enmarca en un modelo internacional de gestión de la I+D+i, abierto y descentralizado, en el que prima la colaboración con los proveedores tecnológicos y el impulso de la innovación entre los empleados. Este modelo conlleva la colaboración con empresas, universidades, centros tecnológicos, organizaciones industriales e instituciones públicas a través de programas y acuerdos. El trabajo conjunto permite la mejora de la competitividad de las empresas y la generación de riqueza a nivel social y nacional.

Bajo una estrategia clara, que se recoge en el Plan de Innovación 2012-2014, la innovación es la principal herramienta de IBERDROLA para garantizar la sostenibilidad, la eficiencia y la competitividad de la Compañía, en base a tres ejes:

- **Eficiencia**, orientada a la optimización continua de nuestras operaciones, la gestión de vida de las instalaciones y equipos, la reducción de los costes de operación y mantenimiento y la disminución del impacto ambiental.
- **Nuevos productos y servicios**, que dan respuesta a las necesidades de los clientes ante un mercado cada vez más global y competitivo. Son proyectos que, empleando la tecnología existente, dan lugar a modelos de negocio encaminados a ofrecer un suministro de energía, de equipamiento y de tecnologías cada vez más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, entre los que cabe destacar la eficiencia energética, vehículos eléctricos, redes inteligentes y generación distribuida.
- **Tecnologías y modelos de negocio disruptivos** que nos permitan afrontar los retos energéticos del futuro. A través de PERSEO, el programa de capital riesgo corporativo de IBERDROLA, invertimos en tecnologías y nuevos negocios disruptivos que aseguren la sostenibilidad del modelo energético.

Como muestra del compromiso con la excelencia en la gestión se ha ampliado el perímetro de certificación del sistema de gestión de la I+D+i de acuerdo a la norma UNE 166.002, abarcando ya las principales áreas de la Compañía: Ingeniería, Generación, Renovables, Redes y la Corporación.

El Banco Europeo de Inversiones (BEI) ha concedido un préstamo de 200 millones de euros a IBERDROLA para financiar parte de su programa de investigación, desarrollo e innovación en España y Reino Unido.

El BEI financiará numerosas actuaciones del programa de inversiones (2011-2014) de I+D+i de IBERDROLA en tecnologías innovadoras que abarcan los campos de: i) generación de energía convencional; ii) transporte y distribución de energía y iii) energías renovables. Las inversiones están dirigidas a la diversificación de la gama de productos y servicios de la compañía y a la adaptación de los productos existentes a nuevos mercados.

En 2012 se ha constituido “Iberdrola Servicios de Innovación”, con el objetivo de impulsar, gestionar y promover actividades de I+D+i en el grupo, prestando servicios de asistencia o apoyo en este ámbito. Además, mediante esta sociedad se gestionarán y explotarán los resultados objeto de propiedad industrial y/o intelectual, obtenidos por los proyectos de innovación de las Unidades de Negocio de IBERDROLA

Se destacan a continuación algunas de las actividades que proporcionan electricidad fiable y fomentan el desarrollo sostenible, agrupadas en áreas estratégicas de futuro a nivel internacional: energías renovables, tecnologías de generación limpia, redes inteligentes, vehículo eléctrico, almacenamiento de energía, mercados energéticos y otras tecnologías disruptivas en energía sostenible.

Energías renovables:

IBERDROLA desarrolla proyectos de I+D+i para mejorar la eficiencia de las diferentes tecnologías existentes y el desarrollo de nuevas tecnologías de generación. El proyecto europeo **TWENTIES**, cuyo objetivo es demostrar que es posible una integración masiva de eólica en la red, ha finalizado su segunda anualidad satisfactoriamente.

La Compañía se ha posicionado como un referente mundial en el **área de offshore**, donde desarrolla los proyectos más avanzados e innovadores, habiendo solicitado tres patentes relacionadas con esta temática. Entre los proyectos relevantes se encuentran el **INNPACTO EMERGE** y el **Etorgai FLOTTEK** para el desarrollo de la tecnología de plataformas flotantes en aguas profundas. **CENIT AZIMUT** profundiza en los conocimientos técnicos para la optimización del desarrollo de parques eólicos marinos y **EERA DTOC** para el diseño de herramientas para parques eólicos *offshore* a gran escala. El proyecto **LOW IMPACT**, se centra en el desarrollo de una nueva cimentación de gravedad para su instalación en profundidades intermedias. **OWA (Offshore Wind Accelerator)** es un programa promovido por *Carbon Trust* (Reino Unido), en donde se aúnan esfuerzos y conocimientos entre empresas e ingenierías especializadas, para dar soluciones que habilitan una reducción de costes y riesgos en la tecnología *offshore*, de forma que se facilite y acelere su desarrollo en aguas del Reino Unido.

En el ámbito de las **energías marinas (olas y corrientes)** destacan los proyectos de demostración iniciados en Escocia en el **EMEC (European Marine Energy Centre)** donde se está demostrando a escala real la tecnología de olas **PELAMIS**, y de corrientes, **HAMMERFEST**. En el campo de la investigación cabe destacar el proyecto **CENIT OCEAN LIDER**, liderado por Iberdrola Ingeniería y Construcción, S.A (“Iberdrola Ingeniería”), para el desarrollo de tecnologías de generación marinas, en el que ya se han obtenido

“
IBERDROLA
*encabeza la
apuesta por la
generación
offshore*
”

resultados muy relevantes sobre la planificación e instalación de parques de generación *offshore* y sus impactos ambientales.

En el área de **recurso eólico** se ha finalizado con éxito el proyecto **SOFTCOMPUTING** y continúa el proyecto **OPENFOAM**, ambos enfocados a la mejora de la previsión y análisis del recurso mediante la optimización de los modelos y el análisis de las series de viento.

Destacan también los grandes proyectos de desarrollo, evolución y mejora de las **herramientas de explotación: CORE, DOMINA y METEOFLOW**, las cuales debido a su éxito, se han implantado en Reino Unido y Estados Unidos a través de un contrato de cesión de uso de la tecnología.



La I+D+i en generación optimiza la eficiencia operativa, mejora la seguridad y reduce el impacto medioambiental, mediante la reducción de emisiones o plantas de generación nuevas y más eficientes



Tecnologías de generación limpia:

Los esfuerzos en I+D+i de IBERDROLA en el área de generación se dirigen a optimizar la eficiencia operativa, mejorar la seguridad y reducir el impacto medioambiental, mediante reducción de emisiones o plantas de generación nuevas y más eficientes, siempre en línea con las necesidades.

En la central de Velilla se puso en marcha en 2011 la segunda parte del proyecto **COEBEN** encaminada a alcanzar la disminución de niveles de NOx, mediante la integración de tecnologías no catalíticas y la adecuación de nuestras instalaciones a los requisitos medioambientales cada vez más restrictivos, ofreciendo una alternativa a soluciones comerciales de alto coste. Pero no se trata de un proyecto aislado, ya que el conocimiento técnico obtenido se está aplicando en la central térmica de Longannet y posteriormente se transferirá a la central térmica de Lada. El proyecto **DESOx**, desarrollado en la central térmica de Lada, trata de aumentar el rendimiento de la instalación de desulfuración y facilitar la valorización del yeso generado fruto de este proceso. Iberdrola Ingeniería participa en el proyecto **CENIT VIDA**, que investiga las técnicas de captura activa de CO₂, junto a técnicas de modelización medioambiental y su aplicación en entornos urbanos. En la central térmica de carbón de Longannet (Escocia), en la línea de la captura de CO₂ se desarrolla una amplia cartera de proyectos. En 2011 terminaron con éxito el proyecto **CALDERE** y el proyecto **HOREX**, consiguiendo resultados positivos sobre la mejora de la vida útil y operatividad de las centrales. El primero desarrolló una metodología para detectar fallos y evaluar la vida remanente de los tubos de caldera de las centrales térmicas, mientras que el segundo se centró en metodologías de diagnóstico, seguimiento y tratamiento del fenómeno de expansión química de los hormigones de las presas.

Se han iniciado los proyectos **GT-CONTROLFLEX** y **REJAS**. El primero, de generación térmica, persigue aumentar la flexibilidad operativa de los ciclos combinados, cuyo papel protagonista en el mercado de generación ha pasado de funcionamiento en carga base a servir como una instalación de respaldo de la generación renovable. El segundo, de generación hidráulica, consiste en el diseño y posterior desarrollo de un nuevo modelo de reja de aspiración y su soporte asociado con un novedoso perfil hidráulico. Con la mejora de la fluidodinámica de este tipo de rejas, se aumenta el ciclo de vida de los equipos.

En el área de **gestión de vida y materiales** se han promocionado los proyectos **ECRIGEN** y **SIRO**. El primero persigue la mejora en la fiabilidad de los equipos críticos de las centrales de generación, los cuales están sometidos a condiciones de servicio muy exigentes. El segundo proyecto se centra en el desarrollo de un innovador robot que sea capaz de inspeccionar el estado de la totalidad de la flota de los generadores eléctricos de forma rápida, flexible y fiable.

En **generación nuclear** destacan los proyectos **AUTONUC** (integración de las nuevas tecnologías en sistemas de control) y **PREVENCIÓN DE ACCIDENTES** (nuevos modelos y metodologías para la prevención de accidentes en centrales nucleares). Con el objetivo de mejorar la eficiencia de la operación y el mantenimiento, se desarrollan los proyectos **FUELTUBE** y **FOTONUC**. El primero consiste en una nueva solución para el sistema de control del tubo de transferencia de las piscinas de combustible nuclear. El segundo persigue el desarrollo de una solución tecnológica de simulación de procesos de ingeniería, operación y mantenimiento basado en un modelo fotorrealista de información 3D de las zonas más importantes de la planta. Además, se están desarrollando estudios diversos en tecnologías de fusión, como apuesta por una forma de generación de futuro limpia y sostenible. IBERDROLA sigue firme en su apuesta por la reducción del impacto medioambiental en sus plantas de generación, tanto en España como en Escocia.

En el **área de hidráulica**, destaca el proyecto **ARRANCADOR**, desarrollado en la central hidroeléctrica de bombeo de Gabriel y Galán ubicada en el Tajo, que facilitará la integración de las energías renovables.

Redes inteligentes:

La actividad de I+D+i de distribución de energía eléctrica en el grupo a nivel mundial se centra en mejorar la red de distribución, con atención a la seguridad en el trabajo, los aspectos medioambientales, así como la mejora en la Movilidad Verde.

IBERDROLA está marcando la senda del desarrollo de las redes inteligentes con diferentes proyectos que persiguen la implantación de una moderna red eléctrica así como el desarrollo de la inteligencia en red, tanto a nivel europeo como en España. En Europa, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. ("Iberdrola Distribución") participa en los proyectos **GRID4EU** e **iGREENGrid** para el desarrollo de metodologías precisas que permitan la integración de las energías renovables en las redes de distribución eléctrica. Otros proyectos europeos recientemente aprobados son el **DISCERN**, donde se comparan distintas soluciones de inteligencia de la red y se busca el conjunto de arquitecturas más optimizadas, y el **ADVANCED**, que continúa los trabajos realizados en el proyecto **ADDRESS** (finalizado en 2013) sobre la definición de un plan de acción para el desarrollo de la gestión activa de la demanda en Europa.

En España, la Compañía ha iniciado el despliegue de las redes inteligentes en siete comunidades autónomas (Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Madrid, País Vasco, Murcia y Navarra) tras finalizar la primera fase del proyecto **STAR** en Castellón (Comunidad Valenciana). En esta misma línea, se ejecuta el proyecto **Bidelec-Sareak** en el territorio de Vizcaya y el proyecto **PRICE** que se está llevando a cabo en el Corredor del Henares (este de la Comunidad de Madrid y Guadalajara).

Además, IBERDROLA está a punto de culminar sus primeros proyectos de redes inteligentes en Estados Unidos, donde ha instalado más de 550.000 equipos de medición inteligentes en Maine, Estados Unidos y Escocia, donde también se beneficiarán de esta tecnología 30.000 clientes de Glasgow.

En la línea de seguridad, medio ambiente y regulación ha finalizado el proyecto **SUARO** y se ha trabajado en dos nuevas propuestas **SAGRID** para el desarrollo de equipos de protección individual, y **GAIA**, que es la propuesta europea para mejorar la gestión de la vegetación en áreas cercanas a líneas eléctricas.

“
*IBERDROLA está
marcando la senda
del desarrollo de las
redes inteligentes*
”

“

El plan movilidad verde de IBERDROLA es una solución integral de movilidad con cero emisiones, que permite combinar el vehículo eléctrico, la recarga verde y su financiación y la energía verde

”

Finalmente, para potenciar las redes de distribución tradicional, se está trabajando en los proyectos **DIBADIS** y **ENDS**, dentro del área de la calidad de servicio, **POSTMORTEM** en la gestión de activos, **SAREBAT** en generación distribuida y **PROINVER**, en protecciones.

IBERDROLA ha iniciado en Catar la constitución de un Centro Tecnológico de I+D+i sobre redes inteligentes. Junto con la empresa estatal de electricidad catari, Kahramaa, se realizará un estudio para analizar la viabilidad de implantar un sistema de redes inteligentes y se pondrá en marcha un proyecto piloto para preparar el despliegue definitivo de las redes inteligentes en Catar. Adicionalmente, se ha firmado con Siemens un Memorandum de Entendimiento con el objetivo de formar una alianza estratégica para desarrollar infraestructuras de redes inteligentes en Catar y Oriente Medio.

Vehículo eléctrico:

IBERDROLA ha continuado el desarrollo de distintos proyectos con arreglo a convenios firmados con distintas administraciones públicas, principalmente ayuntamientos, así como a diversos programas de I+D+i. En dichos proyectos se ha obtenido un importante conocimiento de los aspectos relacionados con la movilidad eléctrica principalmente en lo que se refiere a los sistemas y tecnologías de recarga y han posibilitado ampliar los acuerdos con las empresas proveedoras de sistemas de recarga, de tecnologías de la información así como con los propios fabricantes de vehículos eléctricos entre otros.

Paralelamente y gracias a la experiencia obtenida en los proyectos piloto y demostrativos, se ha continuado el desarrollo de soluciones comerciales adaptadas a los distintos potenciales usuarios de vehículos eléctricos tanto particulares como flotas de empresa, aparcamientos, motos, etc. lo que permitirá a estos usuarios beneficiarse de una recarga con cero emisiones, competitiva en precio y prestaciones.

Todo ello unido a la progresiva mejora en la estandarización de los sistemas de recarga y a los acuerdos de interoperabilidad entre los distintos agentes, permite seguir avanzando en los modelos de negocio y crear las bases para un inminente desarrollo de la movilidad eléctrica a la que IBERDROLA presta su impulso y compromiso como empresa líder en sostenibilidad y eficiencia energética.

Dentro de nuevos servicios se ha lanzado una nueva área web de clientes que facilita el uso de nuevas tecnologías como el coche eléctrico (**movilidad VERDE**). En 2013, Iberdrola ha continuado el desarrollo de distintos proyectos con arreglo a convenios firmados con distintas administraciones públicas, así como a diversos programas de I+D+i (**Green Emotion**, **Surtidor**, **ICT4**, **Mugielec**). Iberdrola inició su apuesta por la movilidad eléctrica hace más de 10 años y en el 2010 lanzó el **Plan Movilidad Verde Iberdrola**, la primera solución integral de movilidad eléctrica en España. Ahora da un paso más con el lanzamiento de la **Recarga Verde Iberdrola**, a través de la cual instalamos los clientes los puntos de recarga más avanzados que podrán gestionar a través de internet o desde dispositivos móviles, con un servicio de asistencia técnica 24 horas, para que no tengan que preocuparse por nada. Además, en caso de contratar la Energía Verde Iberdrola podrán moverse con cero emisiones.

ÁREA COMERCIAL - Nuevos proyectos y servicios :

La innovación es esencial en la actividad comercial, para poder ofrecer a los clientes los productos y servicios que mejor se adapten a sus necesidades, anticipándonos a las mismas. En este sentido, desde IBERDROLA se trabaja de modo continuo en:

- *Nuevos productos* que permiten al cliente ser más activo en sus opciones energéticas, por ejemplo tomando control de sus consumos de energía. El lanzamiento del producto **Hogar Inteligente Iberdrola** acerca la domótica a los clientes a precios asequibles. Ofrece los elementos para una gestión y programación remota, a través de internet o desde dispositivos móviles, de la calefacción del hogar, que representa el gasto energético más relevante en una vivienda, de forma que los clientes disponen de una herramienta real para controlar su gasto en energía, haciendo un uso más racional de la misma.)
- *Nuevos servicios* como el lanzamiento de **Protección de Electrodomésticos, Gas Confort Iberdrola, Certificación Energética.**

Mercados energéticos:

Ante un mercado cada vez más global y competitivo se ha lanzado el proyecto **INTEGRA**, liderado por el área de Gestión de la Energía Global, con el que se pretende unificar criterios en la toma de decisiones, desarrollando herramientas avanzadas de gestión para el trading de energía, y obtener un profundo conocimiento del funcionamiento de los mercados internacionales que faciliten la toma de decisiones de inversión en tecnologías energéticas.

SISTEMAS

En el 2013 el área de SISTEMAS se ha potenciado el desarrollo de proyectos y pilotos de Innovación en las distintas geografías y negocios. En ELEKTRO, el proyecto **SCADA Elipse** incorpora funciones avanzadas de control en tiempo real de las instalaciones y equipos de la red. En Ingeniería, el proyecto **OSIAL** ha desarrollado aplicaciones para dar soporte a la logística de proyectos offshore de Renovables. En el área Comercial, es relevante la integración en la web de Iberdrola de un nuevo portal para clientes que permitirá mejorar e incrementar de una forma más eficiente las operaciones realizadas con ellos. En Distribución, destacar el soporte al proyecto **STAR** con el diseño de un nuevo sistema de almacenamiento de los datos de los contadores inteligentes. En Generación, señalar la puesta en marcha del sistema **CESAR** para la gestión de recomendaciones técnicas y buenas prácticas en España, México y Reino Unido. En Iberdrola USA, la implantación de **quioscos de pago** e información en los centros de atención al cliente en Nueva York.

2.2 IBERDROLA VENTURES - PERSEO

Innovación disruptiva en energía sostenible

Desde IBERDROLA, además de desarrollar los proyectos de I+D+i internos, se apuesta por el apoyo a emprendedores y empresas de base tecnológica, mediante el programa de capital riesgo corporativo PERSEO. Está dotado de 70 millones de euros y dedicado a la inversión en tecnologías innovadoras de generación eléctrica renovable y de reducción del impacto ambiental de los sistemas de producción existentes.

“
Apoyo a
emprendedores
y empresas de
base tecnológica,
mediante el
programa PERSEO
”

“
Se han destinado
más de 40 millones
de euros en ámbitos
tan diversos
como las energías
marinas, la solar y
la bioenergía
”

A través de este vehículo ya se han destinado más de 40 millones de euros desde 2008 en start-ups tecnológicas en ámbitos tan diversos como las energías marinas, la solar de nueva generación y la bioenergía a partir de algas. De esta forma IBERDROLA persigue fomentar la investigación en el sector energético y la sostenibilidad de nuestras inversiones futuras, desarrollando la cadena de valor tecnológico y posicionando a IBERDROLA en ella.

Las principales líneas tecnológicas que definen el portfolio de inversiones de PERSEO son:

- **Energías renovables:** solar (fotovoltaica & térmica), eólica (ej. *offshore*), marina (mareas y olas), etc.
- **Recursos Energéticos Distribuidos (DER):** tecnologías enfocadas al cliente: eficiencia energética, gestión activa de la demanda, generación y almacenamiento distribuidos, movilidad verde,...
- **Tecnologías para O&M:** nuevas tecnologías para operación y mantenimiento de infraestructuras energéticas.
- **Otras tecnologías energéticas:** reducción de emisiones, almacenamiento de energía, etc.

PERSEO cuenta con participación en las siguientes compañías: energías marinas (*Oceantec* y *Hammerfest Strom*), energía solar (*Morgan Solar*) y aplicaciones industriales del CO₂ (*AlgaEnergy* y *WESTEC Environmental Solutions*)

En 2013 se han incorporado al portfolio de participadas dos compañías:

- La empresa californiana *Stem* desarrolla soluciones que combinan técnicas de análisis predictivo, cloud computing y big data, junto con baterías para mejorar la eficiencia energética en instalaciones de clientes comerciales e industriales.
- La empresa salmantina *Arborea Intellbird*, centrada en la fabricación de vehículos aéreos no tripulados para diversos usos profesionales, entre los que destacan la inspección de infraestructuras de producción y distribución de electricidad. Es la primera inversión en el área de Energía y Medio Ambiente del programa INNVIERTE del Gobierno de España.

Para mantener y reforzar la actividad del programa PERSEO, en Julio de 2012 se ha firmado un acuerdo con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el marco del programa INNVIERTE del Gobierno a través del que invertiremos más de 25 millones de euros adicionales en los próximos cinco años en nuevas tecnologías para el sector energético.

2.3 RESUMEN RECONOCIMIENTOS A LA INNOVACIÓN 2011-2013

Reconocimiento	Concedido por
<i>Utility</i> española más innovadora y cuarta europea	R&D Scoreboard 2013- Comisión Europea
Mejores Ideas del 2011 para la Planta de las Corrientes de <i>Hammerfest</i>	Revista Actualidad Económica
Premio "Cinco Días 2012" al Proyecto empresarial más innovador a <i>OCEANTEC/ECOCEANTEC</i>	Diario económico Cinco Días
Premio a la Mejor Empresa de Movilidad Eléctrica 2012	<i>The New Economy. Smart Grid Awards</i>
Premio al proyecto CO ₂ ALGAEFIX entre las "Diez Mejores Ideas para Salvar la Naturaleza"	Revista <i>Red Life</i> y Fundación Caja Sur
<i>Roll Out Innovation Award</i> para ScottishPower	<i>European smart Metering Awards</i>
Premio EPRI de transferencia tecnológica de generación en su edición 2011 <i>Project Leader of Fuel and Market Program</i>	EPRI – <i>Electric Power Research Institute</i>
Premio Sans 2012 <i>Innovation and Leadership</i>	<i>SANS National Cybersecurity Innovation Conference</i>
Mejores Ideas del 2010 para el Plan de Movilidad Verde IBERDROLA	Revista Actualidad Económica
<i>Best Project Contributing to Innovation</i>	<i>International Process Quality and Productivity Center (IQPC) de Process Excellence</i>
Premio Pernambuco Inovador, a Celpe, en la categoría Mercado por el "Desenvolvimento de Técnica Preditiva para Manutenção de Subestações e Linhas de Transmissão e Distribuição"	<i>Jornal do Commercio e do Porto Digital, con apoyo de la Confederação Nacional da Indústria (CNI)/Federação das Indústrias de Pernambuco (Fiepe) y del Ministério da Ciência e Tecnologia</i>
Premio Inventor "Empresa Inovadora" a Coelba	Universidade Federal da Bahia (Ufba)-P&D
Premio Oracle Business Innovation 2013	Oracle
Premio 2013 al Liderazgo en Nuevas energías	<i>Energy Intelligence</i>

3

Estrategia en
innovación

“

La innovación es uno de los pilares que nos permitirá avanzar hacia un nuevo modelo energético

”

3. ESTRATEGIA EN INNOVACIÓN

3.1 VISIÓN

Desde IBERDROLA tenemos el convencimiento de que la innovación es uno de los pilares que nos permitirá avanzar hacia un modelo energético flexible y equilibrado entre las distintas energías, más barato, más sostenible, con menos emisiones y creador de empleo. Además, la innovación, como inversión en capital humano y tecnológico, resulta esencial para el crecimiento económico y el desarrollo de la sociedad, con un impacto claro y directo en la competitividad de la economía mundial.

Para avanzar hacia el nuevo paradigma de sector energético parece preciso por tanto una transformación sustancial del sector energético tal y como se entiende actualmente. Aquí es donde la innovación juega un papel fundamental: hacen falta nuevas tecnologías y mejoras sobre las existentes, que permitan seguir produciendo energía de forma barata y respetuosa con el medio ambiente y que faciliten la eficiencia energética. Pero no solo la tecnología es importante, sino también la innovación operacional y de modelos de negocio.

3.2 PLAN DE INNOVACIÓN DE IBERDROLA

El nuevo Plan de I+D+i 2012-2014 de IBERDROLA consolida los planes en materia de investigación, desarrollo e innovación establecidos por las diferentes Unidades de Negocio durante este periodo. Este Plan, alineado con las perspectivas del Grupo, refuerza la apuesta por el desarrollo sostenible, el fomento de las energías renovables y las tecnologías emergentes.

Se establecen dos pilares fundamentales con el objetivo de ser líderes mundiales de I+D+i en el sector energético:

- **Referentes en Gestión de I+D+i**, con un modelo de gestión único y global para todos los países donde opera la Compañía, con el objetivo de proporcionar un marco común para el fomento de la innovación y la puesta en valor de los resultados. Se han fijado los siguientes objetivos:
 - Mantener el liderazgo en gestión de la innovación
 - Consolidación de la organización internacional y el modelo de gestión (abierto y descentralizado)
 - Líderes en Innovación: posicionamiento en los índices.
- **Posicionamiento tecnológico del Grupo IBERDROLA** mediante la creación de valor a nivel internacional con la puesta en marcha de iniciativas y proyectos de I+D+i en las áreas tecnológicas claves. Se buscan los siguientes objetivos:
 - Creación de valor en las distintas áreas de la Compañía mediante el desarrollo de proyectos de I+D+i en las áreas tecnológicas claves
 - Consolidación de PERSEO
 - Constitución de un Centro Tecnológico en Catar.

Los grandes proyectos de innovación y la internacionalización de IBERDROLA han multiplicado la cifra dedicada a I+D+i en los últimos tres años, alcanzándose en 2013 los 159 millones de euros distribuidos entre sus filiales.

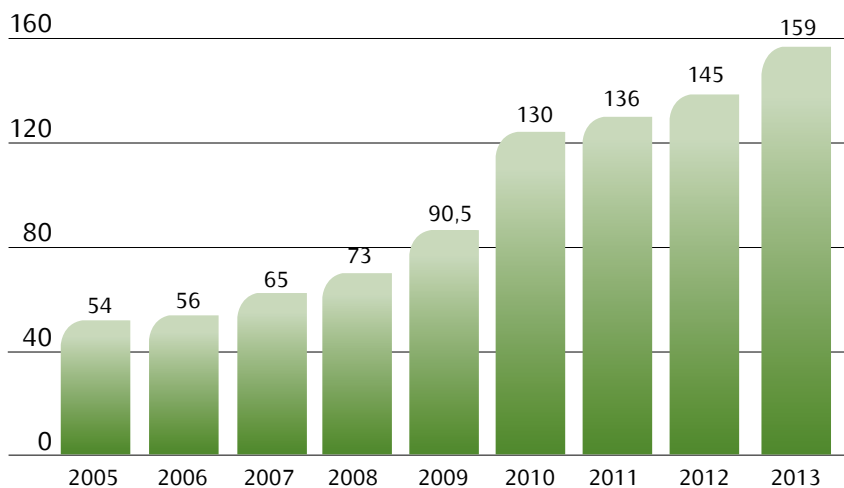
Queda así patente la apuesta de IBERDROLA por la I+D+i, un eje de su actividad que le permitirá encarar retos como los nuevos modelos de negocio en el sector energético y la evolución de la demanda energética, centrando su actividad en promover el desarrollo de las áreas estratégicas de sus Unidades de Negocio para crear valor, mejorar la eficiencia y fortalecer su compromiso con el desarrollo sostenible.

La Empresa se ha convertido en un referente en el ámbito de la innovación, al haber sido reconocida como la *utility* española más innovadora y la cuarta de Europa, según el ranking elaborado por la Comisión Europea.

“
159 millones de
euros invertidos en
I+D+i en 2013
”

ESFUERZO EN I+D+i

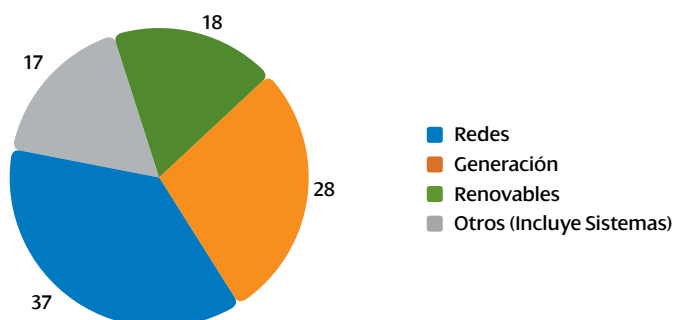
(en millones de euros)



Desde el punto de vista técnico, se han cubierto las áreas estratégicas de I+D+i con iniciativas y proyectos a nivel internacional, fundamentalmente en España, Reino Unido, Estados Unidos, Brasil y México. En el gráfico se observan los porcentajes de dedicación previstos a cada una de las áreas tecnológicas:

DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO EN I+D+i POR ÁREAS ESTRATÉGICAS (%)

(periodo 2011-2013)





La cartera de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de IBERDROLA comprende actividades en cuatro áreas principales, reflejando su fuerte compromiso con el desarrollo sostenible y la promoción de tecnologías emergentes:

- Generación sostenible no renovable.
- Generación limpia.
- Eficiencia energética.
- Redes eléctricas para el futuro.
- Energías renovables.
- Tecnologías transversales: TICs, medio ambiente, movilidad eléctrica, almacenamiento de energía.

Generación sostenible no renovable

Con líneas dirigidas a mejorar las condiciones operativas y reducir el impacto medioambiental, bien mediante reducción de emisiones, bien mediante nuevas plantas de generación más eficientes.



Redes eléctricas del futuro

Con actividades orientadas hacia la mejora operativa del área de distribución eléctrica en sus tres componentes principales: seguridad, medio ambiente y calidad de suministro.



Energías Renovables

Con proyectos encaminados a la mejora de la explotación y el desarrollo de nuevas tecnologías.



Tecnologías transversales

Incluyendo las actividades de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), de ingeniería y otras áreas transversales como el vehículo eléctrico y el almacenamiento.

Cabe destacar que todas las iniciativas de I+D+i de IBERDROLA han estado y estarán en línea con su compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del entorno, por lo que tienen en cuenta criterios para la protección de la biodiversidad y la reducción de los impactos medioambientales.

4

Referentes en
Gestión de la I+D+i

“

Iberdrola, Iberdrola Ingeniería, Iberdrola Generación, Iberdrola Renovables e Iberdrola Distribución, cuentan con certificaciones de sus Sistemas de Gestión de la I+D+i

”

4. REFERENTES EN GESTIÓN DE LA I+D+i

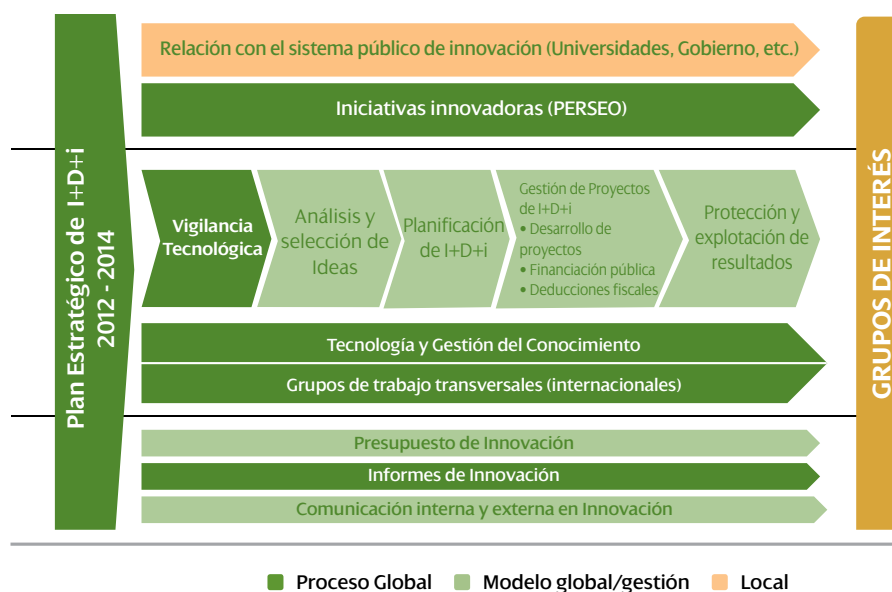
4.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+i

IBERDROLA es consciente de que la innovación ha de ser planificada, para asegurar que todas las actividades de I+D+i de todas las Unidades de Negocio del Grupo se hagan de forma coordinada y estructurada. Con este fin se puso en marcha a mediados del año 2007 un Sistema de Gestión de la I+D+i, implantado conforme a la Norma UNE 166002:2006 y certificado por AENOR, que permite sistematizar y homogeneizar criterios en las actividades de I+D+i de una forma global y eficiente. Este modelo se ha extendido a Iberdrola, SA (Iberdrola), Iberdrola Ingeniería y construcción, S.A.U. (Iberdrola Ingeniería), Iberdrola Generación S.A.U. (Iberdrola Generación), Iberdrola Renovables Energía S.A.U. (Iberdrola Renovables) e Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. (Iberdrola Distribución).

IBERDROLA ha estructurado su Sistema de Gestión de la I+D+i de forma que la Dirección de Innovación proporciona a las Unidades de Negocio un modelo global ya que entiende que el proceso de innovación debe ser homogéneo, sistemático y único para todas la organización. El desarrollo de una estructura específica para esta gestión como son los comités de I+D+i, ha sido fundamental para desarrollar el proceso innovador desde una perspectiva más cercana a los mismos.

En resumen, el Sistema de Gestión de la I+D+i permite valorar la innovación como actividad básica de una organización que se gestiona de modo consistente y eficaz, articulándose según un grupo de procesos bien definidos y documentados, con propietarios para las diferentes actividades y asignando recursos adecuadamente. En la gráfica adjunta se muestra el mapa de procesos internacional de la gestión de la I+D+i para todo el Grupo IBERDROLA.

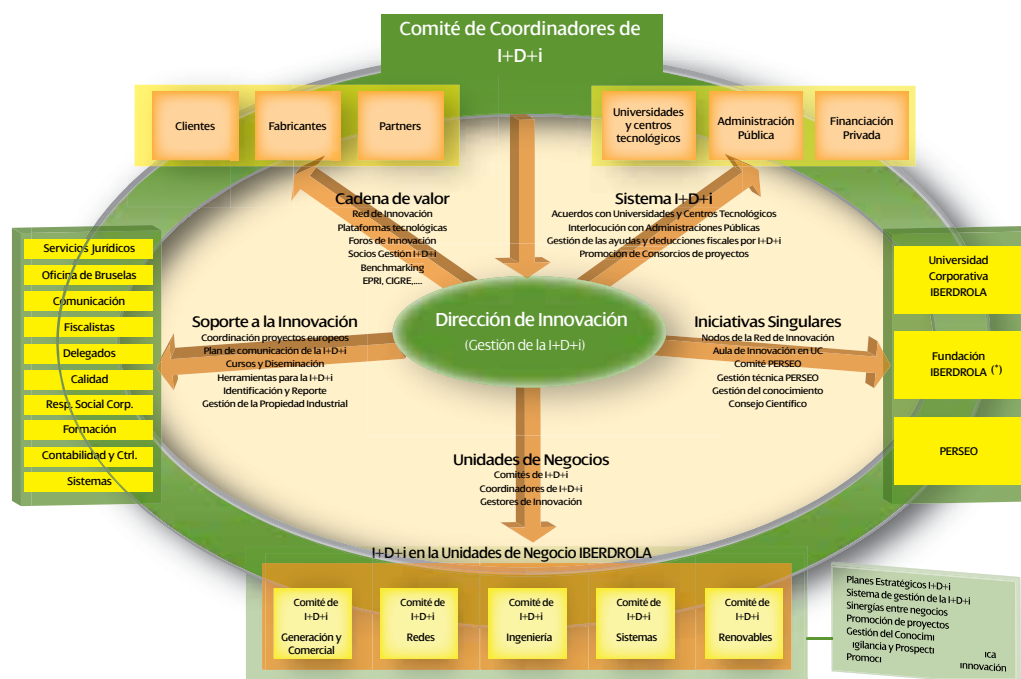
MAPA DE PROCESOS - GESTIÓN DE LA I+D+i



IBERDROLA entiende la innovación como un proceso descentralizado y abierto:

- **Descentralizado** pues el proceso se lleva a cabo de forma independiente en cada Unidad de Negocio, con el apoyo y coordinación por parte de la Dirección de Innovación.
- **Abierto** pues IBERDROLA se considera una empresa tractora de tecnología, y como tal, es su vocación la de involucrar en su proceso de innovación a los proveedores de tecnología del Grupo, tales como universidades, centros tecnológicos y fabricantes de equipos.

En el gráfico adjunto se muestran los distintos agentes –internos y externos- que forman parte del día a día de la innovación en IBERDROLA:



- La **Dirección de Innovación**, gestiona de manera rigurosa y eficiente la capacidad de innovar del Grupo IBERDROLA, dotándolo de las herramientas, recursos y estructuras necesarios para que la innovación encuentre un marco adecuado para su desarrollo.
- **Comité de Coordinadores de I+D+i**: responsables de innovación de las Unidades de Negocio de IBERDROLA, que comparten mejores prácticas a nivel ejecutivo y donde se monitoriza el cumplimiento del Plan de I+D+i.¹

¹Fundación Iberdrola: la Sociedad y su Grupo y la Fundación Iberdrola han desarrollado un marco adecuado de colaboración entre la Sociedad y su Grupo en virtud del cual la Fundación coordina y ejecuta la estrategia de responsabilidad social corporativa del Grupo, en la medida en que sea adecuada a su fin fundacional y le haya sido asignada por el Consejo de Administración de la Sociedad, y coordina las actividades de interés general y de responsabilidad social corporativa del Grupo en los países en los que está presente. Siendo una de las principales áreas de actuación de la Fundación Iberdrola la cultura y la innovación."

- **Unidades de Negocio:** como parte fundamental en el modelo de innovación descentralizado, llevando a cabo las actividades y proyectos de I+D+i. Como estructura de apoyo y gestión están constituidos los Comités de Innovación, donde es muy relevante la labor realizada por el Coordinador de Innovación, a nivel directivo y el Gestor de Innovación dando apoyo a todas las actividades de promoción y soporte a la I+D+i.
- **Soporte a la innovación:** áreas internas de IBERDROLA que facilitan que la innovación se lleve a cabo.
- **Iniciativas singulares:** Universidad Corporativa de IBERDROLA, Fundación IBERDROLA e IBERDROLA Ventures-PERSEO (programa de capital riesgo corporativo).
- **Cadena de valor:** los grupos de interés de la Compañía, clientes, fabricantes y demás colaboradores externos.
- **Sistema de I+D+i:** Universidades y centros tecnológicos, administraciones públicas.

4.2 LA INNOVACIÓN ABIERTA

La innovación abierta supone una gestión de la colaboración que contribuye a mantener y renovar las estructuras para la innovación y es imprescindible en el caso de grupos amplios de colaboración, como es el caso de IBERDROLA, con 30.000 empleados en 40 países. Mediante esta gestión se proporciona un entorno de comunicación al grupo y las herramientas adecuadas para que esa colaboración sea exitosa y se alcancen los objetivos fijados.

4.2.1 Plataformas tecnológicas, asociaciones e institutos

Las plataformas tecnológicas están constituidas por una agrupación de entidades interesadas en un sector concreto, lideradas por la industria, con el objetivo de definir una agenda de investigación sobre temas estratégicos y con una gran relevancia social, en los cuales lograr los objetivos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad que dependen de los avances tecnológicos y de investigación a medio y largo plazo.

IBERDROLA está presente y colabora de manera muy activa en un gran número de plataformas, tanto europeas como españolas. Esto nos permite unir esfuerzos, conocer las tendencias futuras, así como introducir nuestro punto de vista en los resultados.

4.2.1.1 Plataformas Europeas

DENOMINACIÓN	OBJETIVOS
European SmartGrids Technology Platform 	Coordinación y seguimiento de la implementación de los objetivos fijados en los documentos estratégicos de desarrollo de las redes inteligentes. IBERDROLA tiene una participación muy importante en esta plataforma, como miembro del SmartGrids ETP Forum
Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNE-TP) 	Elaboración de una Agenda Estratégica de Investigación y una Estrategia de Desarrollo para la tecnología nuclear. IBERDROLA es miembro de la Plataforma Tecnológica desde su creación en septiembre del 2007. Forma parte de la Junta de Gobierno.
European Wind Energy Technology Platform (TPWIND) 	Identificar áreas para incrementar la innovación, así como tareas de investigación y desarrollo tanto existentes como novedosas. Iberdrola Renovables fue miembro fundador, formando parte de Comité Ejecutivo y del Comité de Dirección y participando activamente en 4 de los 5 grupos de trabajo establecidos.
European Technology Platform on Industrial Safety 	Los objetivos de la plataforma son: acelerar la innovación para progresar en la salud medioambiental y la seguridad a través de una investigación e implementación coordinadas e integradas; valorizar, explotar e implementar los resultados de la investigación en seguridad industrial; ganar seguridad para el crecimiento de una industria europea sostenible; unir los diferentes aspectos de "seguridad industrial".
European Hydrogen & Fuel Cell JTI (Joint Technology Initiative) 	Gestionar el desarrollo tecnológico y programas de demostración relacionados con el hidrógeno y pilas de combustible promocionados por la Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking.

4.2.1.2 Plataformas Españolas

DENOMINACIÓN	OBJETIVOS
Plataforma Española de Seguridad Industrial (PESI) 	El objetivo fundamental de la PESI es proporcionar una visión global e integradora de la Seguridad Industrial. Sus áreas de trabajo son: la seguridad de los productos e instalaciones; la seguridad y la salud en el trabajo; la seguridad medioambiental; y la seguridad patrimonial de la empresa. IBERDROLA preside esta plataforma y coordina el grupo de trabajo en tecnologías avanzadas para la prevención, reducción y gestión del riesgo.
Plataforma Eólica Tecnológica: REOLTEC.net 	Integración y coordinación de las diferentes acciones de investigación, desarrollo e innovación que respondan a necesidades del sector eólico español. Consolidar el posicionamiento tecnológico de la industria eólica nacional a través del reforzamiento y coordinación selectiva de las etapas científico / tecnológicas y la difusión selectiva de los resultados y experiencia alcanzados.
Plataforma Tecnológica española de Fusión 	Lograr que España alcance tecnologías y procesos industriales necesarios para lograr una participación competitiva en los proyectos de fusión tanto nacionales como internacionales. IBERDROLA forma parte del Comité Ejecutivo de la plataforma.
Plataforma de Fisión española (CEIDEN) 	Coordinar los diferentes planes y programas nacionales de I+D, así como la participación en los programas internacionales, procurando orientar de forma coherente los esfuerzos de las entidades implicadas. IBERDROLA pertenece al Consejo Gestor y participa muy activamente en el Proyecto Capacidades de la Industria Nuclear.
Plataforma española de Redes Eléctricas (FUTURED) 	Integrar a todos los agentes implicados en el sector eléctrico para definir e impulsar estrategias a nivel nacional que permitan la consolidación de una red mucho más avanzada, capaz de dar respuesta a los retos del futuro. IBERDROLA es miembro del Comité Rector.

DENOMINACIÓN	OBJETIVOS
Plataforma Española de Eficiencia Energética 	Innovación en tecnología de eficiencia energética, generando nuevas soluciones a través del impulso a la investigación y el desarrollo de las nuevas técnicas, los productos y los servicios que contribuyan a la reducción de la demanda energética gracias a su eficiencia energética. En esta plataforma IBERDROLA forma parte del Consejo Gestor y participa de forma activa en la coordinación de los grupos de trabajo.
UNEF: Unión Española Fotovoltaica 	La Unión Española Fotovoltaica (UNEF) es una asociación que nace como consecuencia de la unión de tres asociaciones fotovoltaicas de ámbito nacional: la Asociación Empresarial Fotovoltaica (AEF), la Sección Fotovoltaica de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA Fotovoltaica) y la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF). El objetivo principal de UNEF es asumir las labores de representación institucional y fomento del sector solar fotovoltaico a nivel nacional e internacional. Adicionalmente, tiene como objetivo fundamental la defensa de la estabilidad regulatoria y la seguridad jurídica en el sector, evitando la modificación retroactiva de las normas.

4.2.1.3 EIT y KIC Innoenergy

El Instituto Europeo para la Innovación y la Tecnología (EIT- *European Institute of Innovation and Technology*) tiene como misión potenciar y poner en valor las capacidades y recursos innovadores presentes en Europa tanto en la industria como en los centros de investigación y universidades.

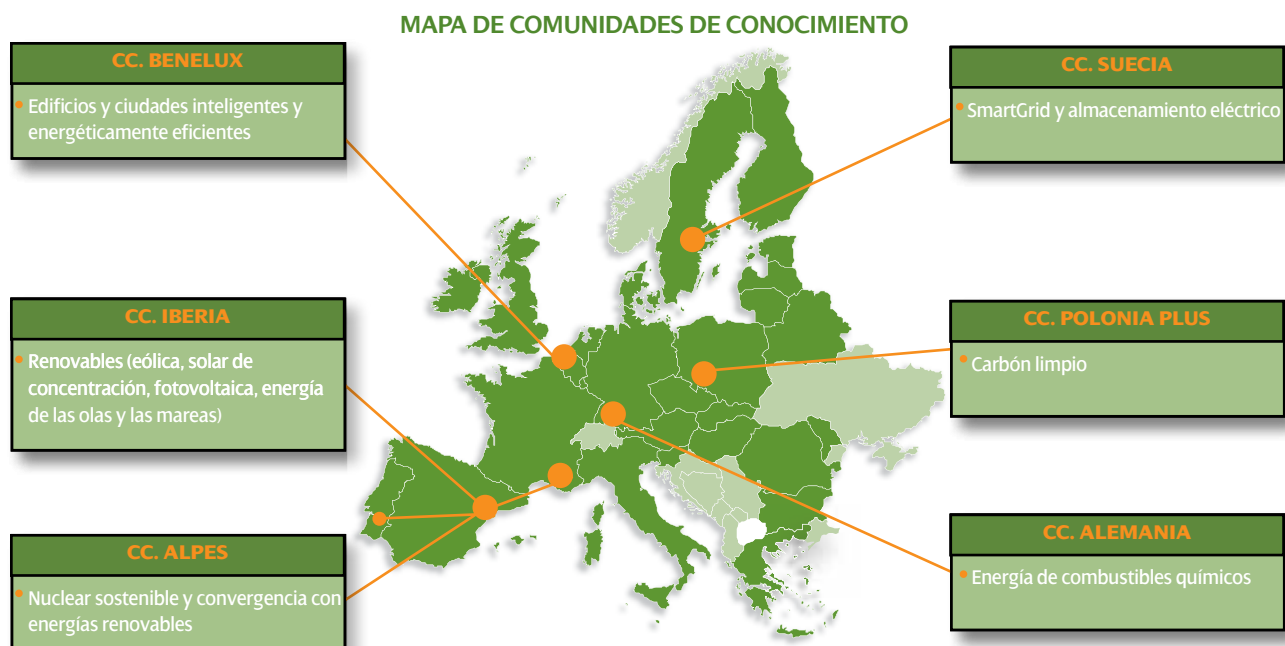
Para conseguir estos objetivos, se constituyeron tres consorcios orientados a distintas áreas de innovación: energía, TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) y cambio climático.

IBERDROLA forma parte de la KIC de energía (*Knowledge and Innovation Communities* – Comunidades de Conocimiento e Innovación) llamada KIC Innoenergy. Esta se lanzó en septiembre de 2010 al firmar un acuerdo de 7 años con el EIT. Tiene como objetivo el promover y financiar proyectos de innovación en las áreas marcadas por el SET Plan: energías renovables, *smartgrids*, eficiencia energética, biocombustibles, carbón limpio e integración de la energía nuclear con las renovables. Se han constituido 6 nodos regionales, cada uno con la tarea de coordinar las actividades en una de las temáticas indicadas anteriormente.

El nodo ibérico, al que pertenece IBERDROLA, coordina las actividades relacionadas con las energías renovables, e integra a los socios de España y Portugal. Aunque IBERDROLA podrá participar en proyectos de cualquiera de las temáticas.

IBERDROLA participa en dos proyectos relacionados con Redes Inteligentes. El proyecto **Electric Energy Storage** está basado en la implantación de tecnologías que permitan la integración de energías renovables en las redes inteligentes (nuevos equipos, sistemas de control e integración de sistemas de almacenamiento). El proyecto **Smart Power** desarrolla y coordina la aplicación de métodos innovadores para el diseño y la gestión eficiente de redes inteligentes.





4.2.1.4 IBERDROLA Y EPRI (*Electric Power Research Institute*)



El instituto norteamericano de investigación eléctrica (EPRI) es una organización independiente sin ánimo de lucro establecida en 1973 para la investigación de interés público en energía y medio ambiente. Su misión es la realización de trabajos de I+D en colaboración entre sus miembros, que son empresas eléctricas y otras organizaciones del sector energético.

IBERDROLA es miembro internacional y desde 1999 ha participado en actividades del EPRI tanto en sus Divisiones de Generación (no-nuclear) como Nuclear, ocupando un puesto en los Consejos de Generación y Nuclear. Asimismo también participa en los programas EPRI relacionados con la Distribución, Transporte, Comercialización de Electricidad (*Power Delivery and Utilization Division*) y en los programas de Renovables.

En el **área de Generación** (no-nuclear) las innovaciones se focalizan en:

- Mantenimiento de las centrales térmicas convencionales y de ciclo combinado de IBERDROLA que contribuya a una reducción de los costes de operación y mantenimiento, y a una mejora de la fiabilidad de los equipos y extensión de vida de las mismas.
- Optimización y mejora de la planificación y actuaciones en mercados energéticos mediante el análisis de mercados, la previsión de las variables fundamentales, y la optimización y mejora de modelos de contratación.
- Tecnologías limpias de combustión (carbón limpio, control de emisiones, centrales avanzadas de carbón, captura y secuestro de CO₂) y eficiencia en la operación de centrales de generación.
- Fiabilidad de los componentes principales de las centrales (materiales estructurales, automatización avanzada, turbinas de gas, calderas de recuperación,...) así como en temas relacionados con la seguridad cibernética en orden a la protección tanto física como de la información energética de las centrales de generación.



En el área de **distribución eléctrica**, las actividades de I+D+i en EPRI se centran en:

- Herramientas y tecnologías para dar respuesta a la demanda: está enfocada hacia la eficiencia energética. Se trata de definir las tecnologías necesarias que permitan adecuar la demanda en los periodos pico para conseguir reducir la necesidad de redes y muy especialmente las necesidades de generación para satisfacer la demanda.
- Nuevas configuraciones de sistemas de distribución y automatización avanzada de la distribución: la automatización de la red va desarrollando nuevos retos y oportunidades para las redes y los sistemas informáticos que las gestionan. Este proyecto da herramientas para gestionar el desarrollo futuro de la automatización avanzada de las redes de distribución.
- *Intelligent Grid*, transferencia tecnológica y sistemas de información : permite conocer la evolución futura de la tecnología en las redes de distribución, mediante la integración de la distribución eléctrica tradicional con las oportunidades que permite la informática y el mundo de los sensores, todo ello gracias a los nuevos avances en comunicaciones a través de las redes eléctricas (PLC) y otras tecnologías. Está muy ligado a los nuevos contadores inteligentes (digitales), que en España son de obligatoria instalación en todos los clientes para el año 2018. Es el proyecto más importante de los tres y la base del futuro de la distribución eléctrica.



En el **área de renovables** las actividades de innovación se centran en proyectos basados en tecnología solar (fundamentalmente fotovoltaica y concentrada).

Especialmente exitoso ha sido la participación en el Programa *Global Nuclear* que, gestionado desde el año 2006 por UNESA (Asociación Española de la Industria Eléctrica) en el marco de un acuerdo global del sector nuclear español con EPRI, ha revertido en un factor beneficio/coste cercano a 20 para las centrales nucleares españolas en los últimos diez años. Este acuerdo ha permitido mantener en un nivel muy alto las actividades de ingeniería en las centrales nucleares de IBERDROLA a través de Iberdrola Ingeniería y Construcción y en proyectos relacionados con degradación de materiales, fiabilidad del combustible, gestión de activos nucleares, tecnología nuclear avanzada, residuos y combustible gastado, etc.



IBERDROLA ha participado también en alguno de los denominados Grupos de Usuarios de productos EPRI que permite la asistencia técnica de especialistas EPRI a problemas de las centrales así como la adquisición de importante material técnico que permite la aplicación de sus productos. Toda esta actividad se refleja en más de 20 proyectos específicos aplicados a las instalaciones.

IBERDROLA ha mantenido actualizada su formación tecnológica con el acuerdo EPRI que ha supuesto el acceso a más de 300 informes técnicos anuales, la formación individualizada de su personal técnico a través de *webcast*, seminarios especializados y lectura de informes valorada en más de 20.000 horas de formación en tres años y un valor intangible superior a los 30 millones de dólares. Así mismo se ha obtenido reconocimiento internacional con 6 *EPRI Technology Transfer Awards* a diversas personas de la Compañía.

IBERDROLA ha desarrollado una importante colaboración con EPRI en la innovación corporativa y estratégica del sector eléctrico participando en los desarrollos de informes "Estratégicos de Ciencia y Tecnología" y de "Innovación Tecnológica" como *Electricity Road Map 2030-2050, Reshaping The electricity Industry in the future, Intelligent Grid Program, Clean Coal Technology: "New Generation Fleet for tomorrow", Innovation Technology within the Electricity Industry, Distributed Resources Program, Emission Control Abatement Strategy, Role of Renewable Energy in Future Electricity Supply*, etc.



IBERDROLA es miembro del Consejo EPRI de Generación y Recursos distribuidos, tiene voz y voto en la elaboración de los diferentes *Portfolios* anuales y trianuales de Generación, Distribución y Nuclear, y participa con un director como METT (*Manager EPRI Technology Transfer*) en las reuniones del *Technology Council* (TCM), Reuniones de los METT internacionales y del *International Advisory Council* (IAC).

Adicionalmente, cabe destacar las siguientes actividades:

- EPRI colabora con Cofrentes en su modernización y perfeccionamiento

EPRI ha colaborado con IBERDROLA en tareas de modernización de la central nuclear de Cofrentes, proporcionando recomendaciones que abarcan desde mejoras en los aspectos de organización, hasta la gestión de tareas con potencial riesgo radiológico, la planificación y gestión de la documentación, la implementación de nuevas tecnologías, el perfeccionamiento de la seguridad de los sistemas de control de planta y la identificación de una serie de soluciones para la protección de infraestructuras críticas.

- EPRI aplica su software al mantenimiento de las plantas de ciclo combinado de IBERDROLA

El Centro de Monitorización, Diagnóstico y Simulación (CMDS) de IBERDROLA supervisa todas las plantas de ciclo combinado con turbinas de gas de la Compañía en tiempo real en todo el mundo. EPRI utilizó el software *Gas Turbine Overhaul Plan (GTOP) for GE 9F* para documentar inspecciones en las turbinas de combustión. Esto permitió a IBERDROLA planificar y gestionar la documentación relativa al mantenimiento de su flota de turbinas de gas avanzadas de forma más directa.

- EPRI e IBERDROLA realizan de forma conjunta un estudio de mercado sobre la generación en España

El estudio realizado conjuntamente por EPRI e IBERDROLA analiza los cambios que han tenido lugar recientemente en la generación de electricidad en España, tales como aumentos de capacidad y cambios en la regulación. Gracias a este estudio IBERDROLA ha ganado el Premio a la Transferencia de Tecnología del EPRI.

- Estudio de repotenciación de la Central de Velilla, análisis de costes y viabilidad

IBERDROLA propuso a EPRI realizar un estudio que contempla la construcción de una nueva unidad de carbón para la repotenciación de la unidad 1 de la central eléctrica de Carbón de Velilla con carbón pulverizado, incluyendo un sistema de almacenamiento y captura post-combustión de CO₂ para lograr un nivel de emisiones próximas a cero. Además el estudio contempla cuál sería la mejor forma de demoler la unidad existente y construir la unidad de reemplazo.



- IBERDROLA desarrolla una aplicación inalámbrica para monitoreo de plantas fósiles

IBERDROLA y EPRI han trabajado juntos para aumentar la capacidad de detección de daños en el equipo de planta a través de la identificación, el desarrollo y la demostración de técnicas de detección, monitorización, diagnóstico y sistemas de control mediante el uso de tecnologías digitales inalámbricas menos intrusivas.

- Evaluación de la infraestructura del sistema de medida avanzado de IBERDROLA.

IBERDROLA se encuentra en el proceso de implementación de un ambiciosa Infraestructura de Medida Avanzada (AMI) en España. EPRI ha ayudado a IBERDROLA a identificar y analizar las vulnerabilidades del sistema AMI propuesto, evaluando su arquitectura y la especificación de los controles de seguridad aplicables.

- IBERDROLA implementa las especificaciones de un sistema de almacenamiento de energía de ion-Li como soporte a la red

Un estudio del EPRI ha identificado un dispositivo de almacenamiento que proporciona soporte a las subestaciones de red como una aplicación clave de servicios eléctricos con baterías de ion-Li. Dicho estudio condujo al desarrollo de una iniciativa para implantar y facilitar la rápida adopción de soluciones de almacenamiento de energía a escala de red. IBERDROLA pretende utilizar la especificación desarrollada en sus futuros proyectos en España y en otros emplazamientos.

4.2.1.5 IBERDROLA Y CIGRÉ

CIGRÉ, Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas es una organización mundial no gubernamental y no lucrativa que fue fundada en Francia en 1921 y que tiene por objetivo propiciar el intercambio de conocimientos técnicos entre todos los países en el ámbito de la producción y el transporte de electricidad en alta tensión. Esta organización incluye empresas eléctricas, fabricantes de bienes de equipo eléctrico, ingenierías, universidades y centros tecnológicos.



IBERDROLA actúa como secretario del comité A1 Maquinas Eléctricas Rotativas y además como vocal representando a España en los grupos de protección y automatización, maquinas eléctricas rotativas, subestaciones, mercados eléctricos y regulación, sistemas de distribución y generación distribuida.

4.2.2 Cátedras IBERDROLA

Las cátedras IBERDROLA constituyen un medio para materializar el compromiso con la inversión en I+D+i y, particularmente, su implicación en el fomento de la investigación, formación y colaboración con el mundo de la ciencia y la universidad, especialmente en todos aquellos territorios en los que desarrolla su actividad.

Entre los objetivos que se persiguen con la creación de las diversas cátedras destacan:

- Fomentar la transferencia tecnológica Universidad-Empresa.
- Establecer un marco de colaboración para el lanzamiento de proyectos de I+D e iniciativas formativas en áreas de interés comunes.
- Favorecer la formación especializada en los campos de mayor interés para IBERDROLA.
- Compromiso social.
- Se describen a continuación los acuerdos existentes y las principales actuaciones que se han llevado a cabo en ellas.



4.2.2.1 Cátedra IBERDROLA en la Universidad de Salamanca

Esta Cátedra surge en 2008 como un marco de actuación que formaliza la colaboración entre ambas organizaciones y promueve la educación, la investigación y la innovación en campos de conocimiento de especial interés para ambas entidades.

El objetivo principal de la Cátedra es el fomento de la transferencia tecnológica Universidad-Empresa, estableciéndose como un marco de colaboración para el lanzamiento de proyectos de I+D+i e iniciativas formativas en áreas de interés comunes. Asimismo, la Cátedra tiene como objetivo favorecer la formación especializada en los campos de conocimiento de mayor interés para IBERDROLA, así como la realización de otras actividades sociales y culturales.

En el periodo de 2011-2013 las actividades de investigación se han desarrollado en tres áreas fundamentales:

- **Proyectos en el área de Medio Ambiente y Energías Renovables:**
 - **EMBECO:** estudio ecológico de los embalses de Villalcampo y Castro.
 - **MEJILLÓN CEBRA:** seguimiento y control del mejillón cebra en centrales de producción eléctrica.
 - **ULTRASONIDOS:** estudio para analizar la posibilidad de emplear ultrasonidos para ahuyentar aves que nidifican en los tendidos eléctricos.
 - **FAUNA SILVESTRE/CULEBRA ESCALERA:** estudio de incidentes provocados en la red de distribución eléctrica por animales terrestres (Ej. culebra de escalera).
 - **DEPOLIGEN:** eficiencia energética en edificios de “emisión cero” mediante la mejora de la demanda energética, la poli-generación y la gestión integral de la energía.
 - **BIODIVERSIDAD CASTEJÓN:** caracterización de la biodiversidad del río Ebro a su paso por las instalaciones de la Central Térmica de Ciclo Combinado de Castejón (Navarra), incluyendo inventariado de las principales especies y censos de las poblaciones bióticas (fauna y flora) presentes en la ribera del río Ebro dentro del entorno de la Central de Castejón.
 - **SIGMA:** Separación atmosférica por ionización eléctrica / fotónica en campos magnéticos, destinado a buscar nuevas formas de fijación de CO₂.
 - **Estudio de aceites Furánicos,** por Espectroscopia Visible - UV en instalaciones eléctricas.
 - **Estudio de Biodiversidad en el parque de Arribes del Duero.**
- **Proyectos en el área de Ingeniería de Redes:**
 - **ARENAL:** predicción del comportamiento de líneas eléctricas subterráneas.
 - **CALMATE:** investigación sobre sistemas de puesta a tierra en subestaciones.



- **Automatización 3D Diseño Subestaciones:** automatización del diseño de subestaciones a partir de datos de láser e imágenes digitales.
- **TOMADATOS:** Sistemas de captura e interpretación tridimensional de subestaciones eléctricas, para automatizar su diseño.
- **Proyectos en otras ACTIVIDADES:**
 - **Vigilancia Tecnológica:** proyecto para la realización de actividades de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
 - **Gestión documental de archivo histórico de IBERDROLA:** realización de un estudio para analizar las distintas alternativas para emplear nuevas tecnologías en la gestión del archivo histórico de IBERDROLA.
 - **Estudio de alternativas para optimizar la gestión documental en la Central Nuclear de Cofrentes.**
 - **Elaboración de Mapas Tecnológicos** para el afianzamiento de un observatorio estable del Sector Eléctrico.

También se han llevado a cabo las siguientes actividades formativas y de patrocinio:

- **Curso de diseño CAD de subestaciones en Ávila.** Varios alumnos del curso han disfrutado además de una beca de formación en IBERDROLA.
- **Patrocinio del curso de biodiversidad organizado por la Facultad de Biología:** "La Biodiversidad en Castilla y León: su inventario, gestión y conservación". La exposición asociada al curso se ha exhibido por las distintas provincias de Castilla y León durante 2011 (casas de los parques naturales).
- **Apoyo de la Cátedra IBERDROLA a la Feria EMPIRIKA.**
- **Acto de presentación oficial de la Cátedra IBERDROLA**
- **Apoyo de la Cátedra IBERDROLA al Festival S3F** organizado por FEDEA
- **Organización por parte de la Cátedra IBERDROLA de las Jornadas de Energía del Futuro y Eficiencia Energética.**
- **Apoyo al Congreso SEFI 2012 de la *European Society for Engineering Education***
- **Apoyo de la Cátedra IBERDROLA al IV Congreso de Microbiología industrial y Biotecnología (CMIBM'12).** La Cátedra IBERDROLA patrocina una sesión dedicada a la bioenergía, con especial atención a la producción de biocombustibles a partir de microalgas y cianobacterias y a la producción de bioetanol.



Estado del centro del láser en Empirika.

Gran éxito de público en la segunda edición de la feria científica Empirika en São Paulo

BOYT
SALAMANCA
La Feria Iberoamericana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Empirika 2012, que se celebra en São Paulo (Brasil) conjuntamente con la Feria Tecnológica del Centro Paula Souza (Feteps), ha comenzado con un gran éxito de público en la Expo Barra Funda, un lugar de 3.000 metros cuadrados en el que universidades, centros de investigación y empresas muestran su trabajo y realizan contactos. Por parte española, el Centro de Investigación del Cáncer, el Centro de Láseres Pulsados, el

para explicar las propiedades de la óptica. El CLPU mantiene intensas relaciones con Iberoamérica a través del Latin Laser Lab, una red que aglutina a expertos en tecnología láser de Iberoamérica. Por su parte, Nucles, la Plataforma de Apoyo a la Investigación de la Uesl, permite observar resonancias coloidales, células endoteliales en proceso de mitosis o entrar ADN de células.

Del mismo modo, el Centro de Investigación del Cáncer o el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales de la Universidad de Salamanca muestran congresos científicos que



● Becas de Formación e Investigación:

- Formación: alumnos de la USAL como becarios en IBERDROLA.
- Investigación: investigadores de la USAL en áreas de interés para IBERDROLA.
- Apoyo formal de IBERDROLA (a través de la Cátedra) a la **candidatura de la USAL al programa CEI** (Campus de Excelencia Internacional). A través de la Cátedra, IBERDROLA colaborará en el proyecto CEI de la USAL en las siguientes áreas:
 - Movilidad eléctrica. Instalación de 5 puntos de recarga en 2012.
 - Educación ambiental. Patrocinio de varios cursos relacionados con el Medio Ambiente organizados por la Oficina Verde.
 - Ahorro y eficiencia energética: implantación de un sistema de cogeneración en un edificio.

En el año 2011 fueron lanzados los Premios de Excelencia Académica Cátedra de IBERDROLA, a través de los cuales se conceden premios a proyectos fin de carrera, fin de máster y tesis doctorales.

Más información en <http://catedraiberdrola.usal.es/>



4.2.2.2 Aula IBERDROLA en la Universidad Pontificia de Salamanca

A finales de 2008 ambas entidades suscribieron un convenio de colaboración que contemplaba la creación de un Aula IBERDROLA en la Universidad Pontificia de Salamanca para impulsar el desarrollo de proyectos tecnológicos y actividades formativas en aquellos campos del conocimiento de especial interés para ambas organizaciones. De esta forma, se consigue crear un vínculo Universidad-IBERDROLA que permite que la alianza tenga un carácter estratégico en el campo de la creación y transferencia de conocimiento innovador y, por tanto, vaya más allá del ámbito estrictamente económico.

Así, la UPSA e IBERDROLA han trabajado conjuntamente durante todo este tiempo para poner en marcha distintas iniciativas relacionadas con los sistemas y las tecnologías de la información, la gestión del conocimiento y la reputación social corporativa.

La creación junto a la UPSA del Aula IBERDROLA es una muestra clara del compromiso de la compañía con la inversión en I+D+i como eje estratégico para el desarrollo de su actividad y de su implicación y colaboración con el mundo de la ciencia y la universidad, especialmente en todos aquellos territorios en los que opera.

Club de Innovación IBERDROLA-UPSA

Dentro del marco del Aula IBERDROLA, se ha lanzado el Club de Innovación IBERDROLA-UPSA, una iniciativa que contribuirá decisivamente a potenciar la formación de los alumnos de esta institución académica como futuros profesionales emprendedores e innovadores, ya que les permitirá trabajar en condiciones similares a las que se encontrarán fuera de las aulas. Para ello, pondrá a su disposición los equipamientos básicos y el apoyo necesario de cara a materializar sus proyectos.

Entre los principales objetivos del Club de Innovación figuran la promoción de la actividad investigadora en el área de las nuevas tecnologías y la energía, el fomento del espíritu emprendedor de los alumnos y la aplicación de las nuevas tecnologías desarrolladas en el mundo universitario al ámbito energético.

Inicialmente, las áreas de trabajo de mayor interés para IBERDROLA incluirán las aplicaciones de las tecnologías de movilidad, tecnologías 3D y realidad aumentada al mundo de la electricidad, aunque se trata de una iniciativa dinámica y estos campos de trabajo irán evolucionando en el tiempo en función de los avances tecnológicos que vayan lográndose.

En ese sentido, son los propios estudiantes quienes presentan sus ideas, contando con el apoyo de la UPSA y de IBERDROLA a través del Aula para desarrollarlas y llevarlas a la práctica.

Responsabilidad Social Corporativa

Entre otras iniciativas, cabe destacar la realización de un estudio de reputación corporativa de cara a conocer la opinión de los diferentes grupos de interés sobre las actividades y noticias de IBERDROLA. El fin de este estudio es identificar y tratar de mejorar aquellos aspectos más relevantes para cada uno de ellos y el proyecto de colaboración puesto en marcha para optimizar la gestión de los procesos de I+D+i de la compañía eléctrica mediante técnicas avanzadas de colaboración múltiple a través de internet. La colaboración con entidades universitarias está en línea con la política de responsabilidad social corporativa de IBERDROLA, que, como empresa líder en el sector energético mundial, desarrolla e impulsa múltiples actividades para el fomento de la investigación y la formación.

4.2.2.3 Cátedra Orkestra Energía (Instituto Vasco de Competitividad) – Fundación Deusto

ORKESTRA es una iniciativa del Instituto Vasco de Competitividad, que pertenece a la Fundación Deusto, una entidad dedicada a transferir conocimiento científico a la sociedad. A través de esta entidad, IBERDROLA participa como patrono en la Cátedra de Energía, que trabaja en torno a cuatro bloques temáticos:

- **Energía y economía de mercados:** Analiza el contexto de los mercados energéticos internacionales y nacionales, en sus aspectos más relevantes, así como el examen de las tecnologías de generación de energía y de la incorporación de los requisitos de política medioambiental y/o energética.
- **Transporte y energía:** trabaja en torno a cuatro vertientes: la situación actual desde un punto de vista nacional y regional, el consumo energético en el transporte terrestre, las tecnologías/opciones de futuro para el transporte.
- **Energía, tecnología e industria:** competitividad y desarrollo industrial: estudia el suministro energético desde un punto de vista industrial como input analizando el papel de la energía dentro de la competitividad empresarial siguiendo el “diamante de la competitividad” y la “clusterización” así como, los efectos potenciales relativos a la incorporación de nuevas tecnologías energéticas y la creación de nuevas empresas o negocios.
- **Geopolítica de la energía:** analiza el contexto de la energía desde la geopolítica. Examina el nivel de dependencia actual de hidrocarburos y sus consecuencias en el mercado energético y las posibles vías de responder a los retos que la dependencia energética plantea.

De esta manera busca aportar elementos para el debate que permitan plantear soluciones para lograr una energía económicamente eficaz, medioambientalmente sostenible y que contribuya al desarrollo competitivo e industrial.



Entre las actividades llevadas a cabo durante los dos últimos años destacan:

Actividades 2011

- Publicación del Libro “Los Retos del Sector Eléctrico”
- I Seminario de Loyola “Mercados Eléctricos y Renovables”.
- Jornada de Alex Henney “*The British Electricity Industry. The Arise and Demise of Competition. The Demise of Greenery?*”.
- Jornada “*Gas No Convencional: Shale Gas*”.
- I Edición “Curso de Energía y Competitividad: Gas, Redes y Renovables”.
- *Memorandum of Agreement con Economics for Energy*.
- Convenio de Colaboración entre el Club Español de la Energía/ Comité Español del Consejo Mundial de la Energía y el Instituto Vasco de Competitividad- Orkestra.
- Seminario Internacional “Energía e Industria: Innovación y Desarrollo Tecnológico en el Nuevo Escenario Energético”.

Actividades 2012

- Publicación del Libro “Hacia una Economía Baja en Carbono: Experiencias Internacionales”.
- II Seminario de Loyola “Nuevo Entorno Energético: Implicaciones para las Políticas Energéticas, Industriales y Tecnológicas”.
- Jornada “Evolución y Contraste de la Metodología sobre la Relación Energía- Industria y Empleo”.
- Presentación del “Report”- “Análisis de la Cadena de Valor de la Industria Eólica Vasca: Oportunidades y Ámbitos de Mejora”.
- II Edición “Curso de Energía y Competitividad: Gas, Redes y Renovables”.
- Jornada “Energía y Tributación Ambiental”.

Más información en <http://www.orkestra.deusto.es/>



4.2.2.4 Cátedra IBERDROLA de Energía e Innovación en la Universidad de Comillas-ICAI

La Cátedra IBERDROLA de Energía e Innovación de la Universidad de Comillas-ICAI se constituyó en Octubre de 2012 con los siguientes objetivos:

- Ser instrumento para formalizar y realizar un acuerdo estable de colaboración entre la Universidad e IBERDROLA para el desarrollo de actividades de investigación, innovación y de formación en aquellos campos de conocimiento que sean de interés estratégico para IBERDROLA.

- La creación de un vínculo Universidad- IBERDROLA que permite que la alianza tenga un carácter estratégico en el campo de la creación y transferencia de conocimiento innovador y, por tanto, vaya más allá del ámbito estrictamente económico.
- Ser herramienta de la Universidad que permite potenciar la investigación, el desarrollo y la innovación y la docencia, así como trabajar a favor de diferentes causas sociales y culturales, sin que impliquen la dotación estable de personal por parte de la Universidad.

Para la consecución de los objetivos citados anteriormente, se realizan las siguientes actividades:

- Organizar encuentros entre los profesores e investigadores de la Universidad y de otras Universidades así como de Empresas e Instituciones que realizan actividades de formación, investigación y divulgación en el ámbito del sector de la energía.
- Desarrollar proyectos de investigación concretos, tanto de ámbito nacional como internacional.
- Gestionar la dotación de becas de colaboración para proyectos de investigación y de fin de carrera en el ámbito del sector de la energía.
- Mantener relaciones institucionales fluidas con otros grupos de trabajo e investigación, tanto nacionales como extranjeros.
- Constituir una base documental especializada en el marco de la Biblioteca de la Universidad.
- Organizar reuniones científicas, jornadas y seminarios monográficos con colaboración de otras instituciones.
- Desarrollar una Jornada permanente con periodicidad anual de debate y reflexión con expertos sobre los diferentes aspectos que se acuerden entre las partes.
- Publicar y difundir los resultados obtenidos en foros nacionales o internacionales, mediante ponencias, comunicaciones y, publicaciones en medios especializados.

ODICEO

En el marco de la cátedra hay que destacar que recientemente se ha firmado con ODICEO un acuerdo para mejorar el apoyo al emprendimiento, estableciendo un marco que facilite el acceso a financiación para nuevas empresas innovadoras.

ODICEO es una entidad promovida por el Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI y la Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI, con el objetivo de asesorar integralmente a todo tipo de personas y entidades, con el fin de fomentar el emprendimiento en su ámbito.

A través de esta iniciativa, IBERDROLA amplía sus actividades para el apoyo al desarrollo de empresas de base tecnológica e innovadoras con alto potencial de crecimiento económico. En esta línea, podrá invertir en proyectos que considere con potencial en el ámbito de la energía, que aceleren el cambio de modelo productivo hacia una sociedad más sostenible.

PROYECTO “Modelo de estimación de las necesidades de reserva en un sistema eléctrico con alta penetración de energía renovable”

El proyecto “*Modelo de estimación de las necesidades de reserva en un sistema eléctrico con alta penetración de energía renovable*” tiene como objeto proponer una metodología para determinar las necesidades de reserva de operación en un sistema eléctrico que permitan responder a las incertidumbres propias del sistema (demanda, generación) en un contexto de alta penetración de energía eólica.

El planteamiento propuesto consiste en el desarrollo de una herramienta informática que simule la operación del sistema en el corto plazo con el objetivo de poder evaluar las consecuencias de disponer de distintos niveles de reserva en el sistema. El modelo consistirá en un “*unit commitment*” sometido a variaciones estocásticas tanto de la demanda como de la generación de origen renovable no controlable. El modelo recurrirá al uso de las reservas disponibles para responder a dichas variaciones. El algoritmo de “*unit commitment*” requiere especial atención en cuanto a su eficiencia computacional de forma que permita ejecutar suficientes simulaciones estocásticas como para asegurar la validez y robustez de los resultados.

El proyecto tendrá una duración estimada de tres años y está enmarcado dentro de las actividades que Iberdrola impulsa a través de la Cátedra de Energía e Innovación con la Universidad Pontificia de Comillas.

4.2.2.5 Centro de Innovación Tecnológica – *Technology Innovation Centre* (TIC)



Líder mundial en investigación y tecnología, el TIC de Strathclyde está destinado a revolucionar la forma en que las universidades, las empresas y el sector industrial colaboran para aportar a Escocia una ventaja competitiva global. El centro TIC de generación de energías con bajas emisiones de carbono agrupa bajo un mismo techo a numerosos académicos, investigadores y directores de proyectos de la universidad y empresas colaboradoras.

El programa que está desarrollando el TIC supone una nueva forma de colaboración entre las diversas entidades para la innovación en energía, enfocada a renovables y redes. El Centro está alineado con las prioridades de la industria y tiene como objetivos intentar superar los desafíos tecnológicos, ofrecer soluciones y comercializarlas, así como generar propiedad industrial.

El TIC mantiene un alto nivel de compromiso entre ScottishPower e IBERDROLA y está gestionado por la Universidad de Strathclyde.

Las actividades del centro se desarrollan en cinco áreas prioritarias:

- Gestión de activos.
- Cimientos *Offshore*.
- Instalación *Offshore*.
- Redes Eléctricas.
- Habilidades técnicas.

4.2.2.6 Centro de Investigación Avanzada de ScottishPower – *ScottishPower Advanced Research Centre (SPARC)*

También con sede en Strathclyde, el objetivo del SPARC es situar a la filial de IBERDROLA a la vanguardia de las tecnologías del sector eléctrico. El centro cuenta con colaboradores de los Departamentos de Electrónica e Ingeniería Eléctrica de la universidad y es el mayor enclave especializado en ingeniería eléctrica de Europa.

Basado en la larga relación entre ScottishPower, Ltd. (en adelante “ScottishPower”) y la Universidad de Strathclyde, *ScottishPower Advanced Research Centre (SPARC)* fue establecido en 2007 y representa un compromiso a largo plazo con la Universidad que proporciona acceso a la probada capacidad de investigación en las principales áreas de negocio de Redes de ScottishPower Energy Networks Holdings Ltd (“ScottishPower Energy Networks”).

La dirección de investigación de SPARC está específicamente alineada con la estrategia de negocio de ScottishPower Energy Networks, centrada en varios aspectos de activos tecnológicos, estrategia de inversión y desarrollo de sistemas.

Este centro de excelencia ofrece a ScottishPower Energy Networks acceso a las instalaciones de investigación, a destacados expertos en el mundo de la energía, información sobre política energética e investigaciones estratégicas en curso.

4.2.2.7 Centro de Pruebas de Redes Eléctricas – *Power Networks Demonstration Centre (PNDC)*

El PNDC es un centro escocés pionero en Europa y de referencia mundial en el ámbito de la investigación cuyo objetivo es acelerar la adopción de nuevas tecnologías inteligentes en el ámbito de las redes eléctricas, desde dispositivos para coches eléctricos hasta dispositivos para el hogar.

Con un presupuesto de 12,5 millones de libras, fue creado por la Universidad de Strathclyde, ScottishPower y SSE (Scottish Enterprise) con el apoyo de la Agencia de Desarrollo Económico del Gobierno Escocés y el Consejo Escocés de Financiación.

En el centro de pruebas se trabaja en el desarrollo a gran escala de un prototipo de red de baja tensión como campo de pruebas para técnicas activas de gestión de red y otras tecnologías de alto riesgo.

A través de este proyecto se pretende:

- Disponer de una red de demostración para permitir pruebas de nuevas tecnologías en una red real.
- Ofrecer una red real que incorporará 11kV y equipo de baja tensión, conteniendo cargas, generación y test real de tecnologías.
- Crear una instalación que estará abierta para academias, centros de I+D, fabricantes y operadores.

En definitiva, se trata de crear un modelo físico a escala que pueda representar redes urbanas, suburbanas y reales. El sistema propuesto incorporará componentes reales de red como cables, líneas aéreas, transformadores, protección y equipos de control, para asegurar su fiabilidad y seguridad. Se usarán en paralelo Simuladores Digitales en Tiempo Real (RTDSs) para modelar una red global y subyacente, que amplíe la escala del sistema.





El test de red incluirá las tecnologías más destacadas que entrarán en juego en los próximos 15 años (generación distribuida, almacenamiento, limitadores de corrientes en falta, etc.) para probar su efecto tanto en sistemas marinos como de distribución.

4.2.2.8 Cátedra ScottishPower de Redes Inteligentes

En 2012 ScottishPower constituyó la Cátedra ScottishPower en Tecnología de Redes Inteligentes con la Universidad de Strathclyde.

La Universidad de Strathclyde cuenta con una trayectoria sólida de buenos resultados en el trabajo con socios industriales y ScottishPower ha trabajado estrechamente con la ella durante muchos años.

La Cátedra realizará investigaciones que ayuden a abordar los desafíos del siglo XXI. El personal académico ayudará a este trabajo y apoyará el desarrollo de graduados altamente cualificados que son necesarios en el sector eléctrico.

Por otra parte esta colaboración entre la empresa energética y la universidad servirá como base para fortalecer el impacto internacional y los consorcios industriales a la vez que propiciar mayor interés en esta área de ingeniería.

Existe la convicción de que la red eléctrica tendrá un papel fundamental en el movimiento hacia tecnologías de bajas emisiones de carbón en UK ayudando a reducir las pérdidas energéticas, facilitando la generación de energía renovable propia por parte de los hogares y negocios, y apoyando los contadores y dispositivos inteligentes para el hogar.

4.2.2.9 Programa de Becas Máster y Ayudas a la Investigación en Energía y Medio Ambiente

La Fundación IBERDROLA está comprometida con la creación y transmisión de conocimiento para el desarrollo y el avance hacia un modelo energético sostenible, que satisfaga eficazmente las necesidades energéticas de los ciudadanos y contribuya a la protección del medio ambiente.

Así pues, desde 2010 han pasado ya 200 beneficiarios (con un crecimiento del 37% en 2013) de España, UK, USA y México. La Fundación IBERDROLA convoca anualmente su Programa de Becas y Ayudas a la Investigación especializados en energía y medio ambiente, con el objetivo de contribuir a la excelencia en la formación y a la actividad investigadora en el terreno de la energía, con especial dedicación al desarrollo de las energías renovables, la mejora de la Biodiversidad, así como a la eficiencia del sistema energético. El objetivo es formar a jóvenes profesionales de alto nivel capaces de contribuir al cambio del modelo energético.

- Becas de Postgrado

Este programa tiene como objetivo formar profesionales del más alto nivel dentro del sector energético, capaces de contribuir al desarrollo de un modelo energético sostenible que satisfaga las necesidades energéticas de la sociedad y promueva la protección del medio ambiente en varios de los países donde IBERDROLA tiene una presencia más relevante.

Las becas se dirigen a licenciados y estudiantes de último año de carrera españoles, británicos, norteamericanos y de diferentes países latinoamericanos que pueden ampliar su formación de máster en España, Reino Unido y Estados Unidos. De esta



manera la Fundación IBERDROLA responde a la realidad multinacional del Grupo, que tiene en estos países sus principales áreas de actividad.

El objetivo es atraer a los mejores candidatos de los territorios y países de actuación del Grupo, a la vez que se contribuye a fortalecer la relación de IBERDROLA con universidades e institutos tecnológicos nacionales e internacionales, en especial con aquellos vinculados a la formación en áreas relacionadas con la sostenibilidad energética.



- Ayudas a la Investigación en Energía y Medio Ambiente

Este programa tiene como principal instrumento la convocatoria de ayudas para la formación y el desarrollo de jóvenes investigadores en las áreas de la sostenibilidad. El objetivo es promover la investigación en aquellas materias dirigidas al desarrollo de un modelo energético sostenible, proyectos de I+D+I, así como programas que fomenten el avance en el campo de la sostenibilidad energética.

Bajo una estrecha colaboración con los equipos responsables de innovación del Grupo IBERDROLA, se seleccionará, tutelaré y apoyará el desarrollo de proyectos de investigación alineados con la estrategia de I+D+I del Grupo.

4.2.2.10 Cátedra Príncipe de Asturias en Ciencias de la Información y Tecnologías Relacionadas en la Universidad de Nuevo México.

La Cátedra Príncipe de Asturias en Ciencias de la Información y Tecnologías Relacionadas fue creada en el año 2000 en la Universidad de Nuevo México, Albuquerque, por IBERDROLA, con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España.

La misma tiene como objetivo fundamental el desarrollo de la investigación y el avance del conocimiento en áreas concretas dentro de los ámbitos de la ciencia, la tecnología de la información y la energía, preferentemente en redes inteligentes, energías alternativas y renovables. Asimismo, la Cátedra pretende fomentar la colaboración dentro de dichas áreas entre las instituciones y comunidades implicadas y servir como catalizador de una colaboración significativa entre España, Iberoamérica y la Universidad de Nuevo México.



5

IBERDROLA *Ventures*
- PERSEO

“

“Desde 2008 hemos invertido más de 40 millones de euros en start-ups innovadoras en el sector energético a nivel mundial”

”

5. IBERDROLA VENTURES - PERSEO

PERSEO es el programa de capital riesgo corporativo de IBERDROLA dedicado a la inversión en tecnologías y nuevos negocios disruptivos que aseguren la sostenibilidad del modelo energético. Desde su creación en 2008, se han invertido a través del programa más de 40 millones de euros en *start-ups* que desarrollan tecnologías y nuevos negocios en el sector energético a nivel mundial.

Los principales objetivos de esta iniciativa son:

- Favorecer la creación de nuevas oportunidades de negocio para IBERDROLA.
- Asegurar el acceso de IBERDROLA a las tecnologías energéticas del futuro.
- Fomentar el emprendimiento y el desarrollo de un tejido empresarial innovador en el sector energético.

5.1 TECNOLOGÍAS DE INTERÉS

Las principales líneas tecnológicas que definen el Portfolio de Inversiones de PERSEO son:

- **Energías Renovables:** solar (fotovoltaica y térmica), eólica (*offshore*), marina (mareas y olas), ...
- **Generación distribuida y gestión activa de la demanda:** tecnologías y nuevos modelos de negocio relacionados con estos ámbitos.
- **Eficiencia Energética:** *Smart home*, movilidad verde y otras soluciones de eficiencia energética.
- **Tecnologías para O&M:** nuevas tecnologías para operación y mantenimiento en el sector eléctrico.
- Otras tecnologías destinadas a la mejora de la sostenibilidad del sector energético.

Actualmente, IBERDROLA, a través de PERSEO, busca proyectos que encajen en las líneas descritas y que supongan desarrollos tecnológicos disruptivos o nuevos modelos de negocio innovadores. Estos proyectos pueden enviarse por e-mail al buzón perseo@iberdrola.es. IBERDROLA se pondrá en contacto con los responsables de todas las propuestas recibidas y analizará la viabilidad de cada proyecto.

5.2 PORTFOLIO DE INVERSIONES

OCEANTEC (Energía de las Olas)

Oceantec nace con el objetivo de desarrollar un captador de energía de las olas de alto rendimiento y coste competitivo que permita aprovechar el enorme recurso energético del oleaje marino.

Oceantec, de la que también es socio la corporación tecnológica Tecnalía, desarrolla además soluciones para la evaluación, puesta en marcha y explotación de cualquier tipo de dispositivo relacionado con la captación de energía del medio marino.

ANDRITZ HYDRO Hammerfest (Energía de las Corrientes)

ANDRITZ HYDRO Hammerfest desarrolla una tecnología propia de captación de energía de las corrientes considerada como líder en su campo a nivel mundial. La tecnología desarrollada por la empresa ha sido exhaustivamente probada en el medio marino durante largos periodos de tiempo y se encuentra en proceso de escalado para su comercialización.

La empresa, que tiene por accionista mayoritario al grupo austriaco Andritz Hydro, tiene también entre sus accionistas a IBERDROLA (a través de PERSEO) y Hammerfest Energi entre otros. Cuenta con oficinas en Hammerfest (Noruega) y Glasgow (Escocia).

Morgan Solar (Concentración Fotovoltaica)

Morgan Solar Inc. con base en Toronto (Canadá) es una compañía que se inició en el campo de la energía solar con el propósito de conseguir que ésta fuera económicamente rentable sin necesidad de ayudas económicas. Morgan Solar ha desarrollado el módulo de Concentración Fotovoltaica Sun Simba HCPV (High Concentration PhotoVoltaics), que se caracteriza por su alta eficiencia y bajo coste.

Por otra parte, Morgan Solar Inc. ha desarrollado el sistema de seguimiento solar SavannaTM para aplicaciones fotovoltaicas. Este sistema aumenta el rendimiento entre un 25 y un 40%, es de fácil instalación y no requiere cimentaciones ni equipo pesado.

La compañía ha comenzado la construcción del sistema Sun Simba y el dispositivo de seguimiento SavannaTM con propósitos de ensayo, demostración y certificación en Ontario y California.

AlgaEnergy

AlgaEnergy es una compañía española de base tecnológica del sector de la biotecnología de microalgas que cuenta entre sus accionistas y socios tecnológicos con IBERDROLA (a través de PERSEO) y REPSOL.

AlgaEnergy lleva a cabo diversos programas de I+D con el objetivo de avanzar en el desarrollo de las tecnologías de producción de microalgas para su aplicación en el ámbito energético (producción de biocombustibles, fijación de CO₂,...). La empresa está vinculada a las universidades y a los centros de investigación de microalgas con mayor reconocimiento internacional.





WESTEC Environmental Solutions - WES

WES desarrolla una tecnología innovadora de absorción gas/líquido que ofrece reducciones sin precedentes del tamaño de los equipos necesarios frente a los procesos convencionales. La tecnología es de aplicación en las áreas de captura y secuestro de CO₂, tratamiento de gas natural, purificación de gases, control de contaminación atmosférica y calidad del aire de interior.

Además de PERSEO, WESTEC Environmental Solutions tiene como socio a Process Group, una compañía líder en ingeniería, diseño y construcción con sede en Australia y colabora en actividades de investigación y desarrollo con el Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies (CO₂ CRC).

Arborea Intellbird - Aracnocóptero



El **Aracnocóptero** es un VANT (vehículo aéreo no tripulado) multirroto de despegue vertical capaz de trasladar gran diversidad de equipo de medición electrónica; tanto cámaras de alta resolución como sensores para muy diversas aplicaciones civiles y militares.

Una de sus principales productos es el EOL6, un helicóptero plegable destinado a la inspección de palas de aerogeneradores. El empleo del **Aracnocóptero Eol6** posibilita rapidez en las inspecciones, con tiempos de parada mínimos y una gran reducción de recursos y logística en las mismas.

IBERDROLA (a través de PERSEO) participa en Arborea Intellbird, con sede en Salamanca, a través de una co-inversión con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial en el marco del programa INNVIerte.



“IBERDROLA y el CDTI invertirán más de 25 millones de euros en start-ups españolas en los próximos 5 años”



5.3 PROGRAMA INNVIerte

Para mantener y reforzar la actividad del programa PERSEO, en julio de 2012 se firmó un acuerdo con el Centro para el desarrollo tecnológico industrial (CDTI) en el marco del programa INNVIerte, del Gobierno español, a través del cual **se invertirán más de 25 millones de euros** adicionales en los próximos cinco años, en nuevas tecnologías para el sector energético.

A través del programa INNVIerte se pretende fomentar, mediante capital riesgo público-privado, la puesta en marcha y consolidación de empresas innovadoras y de base tecnológica con alto potencial de crecimiento.

Esta iniciativa, que está en línea con el esfuerzo que desarrolla IBERDROLA para servir de **motor tractor de la economía y la sociedad en España**, permitirá que la Empresa invierta junto a otras compañías privadas y fondos públicos en proyectos emprendedores que propicien un cambio del modelo productivo para conseguir una sociedad más sostenible.

IBERDROLA ha sido seleccionada para el programa INNVIerte gracias a su experiencia en iniciativas de capital riesgo, obtenida precisamente a través del programa PERSEO.

5.4 OTRAS INICIATIVAS DE IBERDROLA PARA INVERTIR EN START-UPS Y FOMENTAR LA INNOVACIÓN Y EL EMPRENDIMIENTO

5.4.1 NEOTEC

NEOTEC es el programa español de inversión en capital riesgo con el objetivo de fomentar la creación y desarrollo de empresas innovadoras con foco en tres áreas fundamentales: tecnologías de la información, ciencias de la vida y fondos “generalistas”.

Para ello NEOTEC se constituye como una iniciativa gestionada por el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) que toma participaciones parciales en distintos fondos de capital riesgo gestionados por entidades independientes con una inversión global de 183 millones de euros.

Como uno de los principales inversores institucionales, con una inversión comprometida de 10 millones de euros, IBERDROLA, es miembro permanente del Comité de Asesoramiento del Fondo y, de forma rotativa, miembro observador del Comité de Inversiones.



5.4.2 Participación en otros fondos

Además de los anteriormente descritos, IBERDROLA participa como fondista en los siguientes fondos regionales:

- **Seed Capital Bizkaia** en el País Vasco, que tiene como misión la promoción y desarrollo de empresas de nueva creación o existentes, que pretendan el desarrollo de proyectos innovadores, nuevos productos, mercados o procesos productivos, mejoras en la gestión, estabilidad o continuidad, proyección de futuro, creación de empleo estable y generación de riqueza.
- **ADE Sodical** en Castilla y León, que apuesta por el desarrollo empresarial en Castilla y León, aportando recursos financieros a las empresas, buscando las fórmulas que mejor se adapten a cada proyecto, destacando, la participación en el capital social, concesión de préstamos participativos y otros instrumentos alternativos.
- **RICARI** en la Rioja, que tiene por objetivo colaborar en el desarrollo y fortalecimiento de la actividad económica e industrial de La Rioja, así como el apoyo a nuevas iniciativas empresariales. Su objetivo es trabajar cerca de la compañía como un socio, no actuando solo como un financiador sino aportando asistencia estratégica y gerencial, pero sin interferir en el día a día de la compañía. Ricari quiere mantener un dialogo próximo, constructivo y constante con el accionariado y el equipo gesto siendo un socio temporal, permaneciendo dentro del accionariado entre 3 y 6 años, de manera general.
- **Avante** en Extremadura, cuyo objetivo es dar servicio a los empresarios y al resto de agentes económicos para que contribuyan al desarrollo económico y social de Extremadura, y el acompañamiento al Gobierno de Extremadura para la ejecución de su política empresarial.
- **Corporación Empresarial de Extremadura**: que tiene por misión el apoyo a iniciativas de inversión viables y rentables que contribuyan al fortalecimiento del tejido empresarial extremeño.





5.4.3 Otras iniciativas

Además, IBERDROLA colabora con otros foros, asociaciones y encuentros para el fomento de la actividad emprendedora, entre los que destacan los siguientes:

- Como socio de la Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo, (ASCRI), IBERDROLA participa activamente en su comité de *venture capital*, encaminado a fomentar la inversión en fases más tempranas (emprendimiento).
- Como socio de Innobasque, IBERDROLA es miembro de referencia en la red de inversores Cleantech INNvest, promocionada por Innobasque en el País Vasco.
- Además IBERDROLA es patrocinador de diversos congresos y eventos relacionados con la actividad emprendedora entre los que destacan el *Spain Start-up & Investor Summit* y el congreso Spin 2012 de la Red Emprendia, para el apoyo al emprendimiento universitario.

6

Proyectos

ÍNDICE PROYECTOS	
6.1 I+d+i EN EL ÁREA DE GENERACIÓN	63
Introducción	63
Excelencia en la O&M	64
<i>Proyecto SCADA-INTEGRITY</i>	64
<i>Proyecto SOLDADURA</i>	64
<i>Proyecto CIBERSEGURIDAD</i>	65
<i>Proyecto ARRANCADOR</i>	65
<i>Proyecto IBERMODBUS</i>	66
<i>Proyecto SIRO</i>	66
<i>Proyecto REJAS</i>	67
<i>Proyecto LABCON</i>	68
<i>Proyecto DIAGNOSTICA</i>	68
<i>Proyecto INSROCA</i>	69
<i>Proyecto AGIL</i>	69
<i>Proyecto ECRIGEN</i>	70
<i>Proyecto PREVENCIÓN DE ACCIDENTES</i>	70
<i>Proyecto DROP</i>	71
<i>Proyecto e-GIRALDA</i>	72
<i>Proyecto MEDECOM</i>	72
<i>Proyecto NOZZLEINSPECT</i>	73
<i>Proyecto REFRINUC</i>	73
<i>Proyecto DINASBO</i>	74
<i>Proyecto QMN</i>	74
<i>Proyecto AUTONUC</i>	75
<i>Proyecto AGUA ALIMENTACION</i>	75
<i>Proyecto TIP</i>	76
<i>Proyecto FOTORREALISMO</i>	77
<i>Proyecto COGENERACIÓN</i>	77
<i>Proyecto TECHNOFUSION</i>	78
<i>Proyecto TBM</i>	78
<i>Proyecto ITER BLANKETS</i>	79
<i>Proyecto RESONUC</i>	81
<i>Proyecto GRIETA</i>	82
Tecnologías limpias y Disminución de emisiones	82
<i>Proyecto CAPSOL</i>	82
<i>Proyecto SOST-CO₂</i>	82
<i>Proyecto DESOX</i>	83
<i>Proyecto COEBEN II</i>	84

ÍNDICE PROYECTOS

<i>Proyecto de desulfuración de los gases de combustión en la central de Longannet</i>	84
<i>Proyecto CENIT VIDA</i>	85
<i>Proyecto SIGMA</i>	85
Gestión de la energía	86
<i>Proyecto INTEGRA</i>	86
6.2 I+D+i EN EL ÁREA DE REDES	86
Introducción	86
Calidad del servicio	89
<i>Proyecto GIDIN</i>	89
<i>Proyecto SINTEGRA</i>	90
<i>Proyecto DALIA</i>	90
<i>Proyecto Robot de inspección de redes de distribución</i>	90
<i>Proyecto IANT</i>	91
Nuevos equipos y materiales	91
<i>Proyecto HVDC</i>	91
<i>Proyecto INTERRUPTORES DE DESCONEXIÓN</i>	92
Protecciones	92
<i>Proyecto BUS DE PROCESO</i>	92
<i>Proyecto SASIRE</i>	93
<i>Proyecto PROINVER</i>	93
<i>Proyecto EFESOT</i>	94
<i>Proyecto Fault Level Monitor</i>	94
Smartgrids-Redes Inteligentes de Futuro	95
<i>Proyecto OPEN-METER</i>	95
<i>Proyecto OPEN NODE</i>	95
<i>Proyecto SMARTSYS</i>	96
<i>Proyecto GRID+</i>	96
<i>Proyecto GRID4EU</i>	97
<i>Proyecto FINSENY</i>	97
<i>Proyecto Bidelek-Sareak</i>	98
<i>Proyecto PRICE</i>	98
<i>Proyecto AIM</i>	100
Automatización	100
<i>Proyectos EDCI y ENDS</i>	100
<i>Proyecto SAREBAT</i>	101
<i>Proyecto STAR-Castellón</i>	101
<i>Ashton Hayes Smart Village</i>	102

ÍNDICE PROYECTOS	
Gestión de Activos	102
<i>Dynamic Thermal Rating</i>	102
<i>Redes flexibles</i>	103
Gestión de la demanda	103
<i>Proyecto ADDRESS</i>	103
Generación Distribuida	104
<i>Proyecto H2SAI-2</i>	104
6.3 I+D+i EN EL ÁREA DE RENOVABLES	105
Introducción	105
Predicción del recurso	108
<i>Proyecto SC- OPENFOAM</i>	108
<i>Proyecto AIRE</i>	108
Integración en la red	109
<i>Proyecto TWENTIES</i>	109
<i>Proyecto CORE</i>	110
<i>Proyecto WINDCORE</i>	111
Mejora de la eficiencia en O&M	111
<i>Proyecto DOMINA</i>	111
<i>Proyecto METEOFLOW</i>	112
Biomasa	113
<i>Proyectos BIOMASA</i>	113
Proyectos en parques offshore	113
<i>Proyecto AZIMUT</i>	116
<i>Proyecto EMERGE</i>	117
<i>Proyecto EERA-DTOC</i>	118
<i>Proyecto FLOTTEK</i>	118
Energía Marina, Fotovoltaica y otras fuentes	119
<i>Proyecto OCEAN LIDER</i>	119
<i>Proyecto SOUND OF ISLAY</i>	120
<i>Proyecto DUNCANSBY</i>	121
<i>Proyecto ORCADIAN</i>	121
<i>Proyecto MARWICK</i>	121
<i>Proyecto UHINDAR</i>	121
<i>Proyecto HiWave</i>	122

ÍNDICE PROYECTOS

6.4 I+D+i EN EL ÁREA DE COMERCIAL	122
Introducción	122
<i>Proyecto: Modelo de Previsión de Llamadas Telefónicas de Clientes de IBERDROLA</i>	123
<i>Proyecto: Nuevo modelo de factura</i>	123
<i>Proyecto: Conocimiento clientes</i>	123
<i>Proyecto GESCOM</i>	124
<i>Proyecto SMART Metering Development and Field Trials</i>	124
<i>Proyecto: Long Range Radio Communication Trial</i>	125
<i>Proyecto: Ensayos para uso doméstico de microproducción combinada de calor y electricidad (CHP)</i>	125
<i>Proyecto GAS HUB TRIAL</i>	125
<i>Proyecto Unifi</i>	126
6.5 I+D+i EN EL ÁREA DE SISTEMAS	126
Introducción	126
<i>Proyecto FIS (Fase II)</i>	127
<i>Proyecto ONE HR (Fase I)</i>	127
<i>Proyecto NSTA</i>	128
<i>Proyecto SVOE</i>	129
<i>Proyecto MOVILIDAD</i>	129
<i>Proyecto IT RISK</i>	129
<i>Proyecto RESIDUOS</i>	130
<i>Proyecto TEAM NY KIOSK</i>	131
<i>Proyecto SEGURIDAD SCADA</i>	131
<i>Proyecto APLICACIÓN MÓVIL</i>	132
<i>Proyecto EN FIELD GIS WORKFLOW & DEVICES</i>	132
<i>Proyecto Web Comercial</i>	133
6.6 I+D+i EN EL ÁREA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	134
<i>Proyecto MOVILIDAD VERDE IBERDROLA</i>	134
<i>Proyecto VERDE</i>	135
<i>Proyecto GREEN EMOTION</i>	135
<i>Proyecto SURTIDOR</i>	136
<i>Proyecto MUGIELEC</i>	136
<i>Proyecto MERGE</i>	137
<i>Proyecto SISTEMA DE GESTION DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS</i>	137

ÍNDICE PROYECTOS	
6.7 I+D+i EN EL ÁREA DE medio ambiente	138
<i>Proyecto MEJILLON CEBRA</i>	138
<i>Proyecto LCC-LCA ECODISEÑO (ECODIS)</i>	139
<i>Proyecto DEPOLIGEN</i>	140
<i>Proyecto Energy Saving Trust Heat Pump Field Trials</i>	140
<i>Proyecto Iniciativa Smart Building</i>	140
<i>Proyecto REGALIZ</i>	141
<i>Proyecto ACEITE VEGETAL AISLANTE DE MAÍZ</i>	141
<i>Proyecto ULCVDT</i>	142
<i>Proyecto CULEBRA</i>	142
<i>Proyecto BIOVALORA</i>	143
<i>Proyecto Desulfuración de los gases de combustión (FGD) en la central de Longannet</i>	143
6.8 I+D+i EN EL ÁREA DE SEGURIDAD	144
<i>Proyecto SUARO</i>	144
<i>Proyecto SIRENA</i>	144
<i>Proyecto Monitor del nivel de fallos</i>	145

6. PROYECTOS

6.1 I+D+i EN EL ÁREA DE GENERACIÓN

Introducción

Energía segura y limpia

En el área de Generación, los esfuerzos en I+D+i se dirigen a aumentar la eficiencia técnica y económica de los activos en operación y en desarrollar nuevas tecnologías para mejorar la seguridad y reducir el impacto medioambiental, ya sea mediante la reducción de emisiones o con mejoras en la operación.

En el área de **gestión de vida y materiales** se persigue la mejora en la fiabilidad de los equipos críticos de las centrales de generación, los cuales están sometidos a condiciones de servicio muy exigentes y en el desarrollo de nuevas herramientas para optimizar el estado de la flota de los generadores eléctricos de forma rápida, flexible y fiable.

En **generación nuclear** se está trabajando en la integración de las nuevas tecnologías en sistemas de control y en el desarrollo de nuevos modelos y metodologías para la prevención de accidentes en centrales nucleares

IBERDROLA sigue firme en su apuesta por la **reducción del impacto medioambiental** en sus plantas de generación, tanto en España como en Escocia. En este contexto, uno de los principales retos ante los que se encuentra el área térmica a medio plazo es la consecución de los niveles de emisión establecidos por la legislación medioambiental europea. En este sentido, existe una clara demanda de soluciones tecnológicas a corto-medio plazo para la reducción de las emisiones de NOx procedentes de centrales térmicas de carbón pulverizado de todo el mundo, en consonancia con las regulaciones medioambientales vigentes.

La central térmica de Velilla es una central puntera en la implantación de medidas innovadoras de reducción de emisiones a la atmósfera. En los últimos nueve años se han desarrollado varios proyectos innovadores que han permitido **reducir las emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx) en más de un 67%** (de 2400 a 800 mg/Nm³) con una inversión razonable. El objetivo buscado por IBERDROLA con la ejecución de estos proyectos ha sido desarrollar nuevas tecnologías adaptadas a sus plantas que, consiguiendo los resultados de reducción de emisiones, eviten el uso de soluciones comerciales con un coste muy elevado.

La aplicación de medidas de reducción de NOx comenzó en el año 2005 con la mejora del proceso de combustión del carbón. Tras los primeros ensayos y obtención de resultados se comenzó con el análisis de distintos equipos de la planta, demostrándose mediante el uso de tecnologías innovadoras, que era compatible un coste reducido con unos niveles de reducción de emisiones equivalentes al conseguido por grandes fabricantes de equipos.

Para cumplir con la futura directiva europea de emisiones será necesario conseguir aún mayores reducciones en las mismas. Para ello se ha mantenido la estrategia y se están desarrollando en Velilla, con el mismo carácter innovador, dos proyectos piloto con los que se ha querido profundizar en la tecnología de inyección de soluciones amoniacales directamente en caldera (Tecnología SNCR, *Selective non-catalytic reduction*) y en el escape de gases con la ayuda de catalizadores (SCR), estos proyectos están cofinanciados por la ADE de la Junta de Castilla y León y por el CDTI respectivamente.



El objetivo de esta nueva campaña de proyectos es demostrar la eficacia de medidas de bajo coste que permitan minimizar o incluso evitar otras soluciones comerciales de mayor coste. Se estima que todas estas medidas permitirán, en función del diseño de la planta, cumplir con las directivas medioambientales con un ahorro entre el 70 y el 80% respecto a medidas comerciales convencionales, cuyo coste para una central de 350 MW está en el rango de los 60-80 millones de euros.

Todo el conocimiento técnico adquirido se transferirá a la central térmica de Longannet en Escocia, donde está comenzando su aplicación en estos momentos, y a la central térmica de Lada. En el caso de Longannet se espera que la implantación de estas medidas mejore la disponibilidad y reduzca las emisiones evitando así elevadas inversiones en sistemas comerciales y mejorando la experiencia operativa de la planta.

Excelencia en la O&M

Proyecto SCADA-INTEGRITY

Integración de los HMI's (*Human Machine Interface*) de las Turbinas de Gas y Vapor en el DCS (*Distributed Control System*)

El control de los ciclos combinados de Iberdrola Generación en España, está gestionado y gobernado principalmente por dos sistemas de control de distintos suministradores y arquitecturas, siendo uno para el control de las Turbinas de Gas y Vapor, y otro para el resto de sistemas de la Planta (Caldera de recuperación, sistemas de alimentación y refrigeración y otros auxiliares).

Los objetivos principales del proyecto son los de conseguir un sistema mucho más flexible, optimizado, fácil de mantener, menor dependencia del fabricante y que reduzca los costes de mantenimiento. Esto se consigue integrando el sistema de control de las turbinas con el sistema de control del resto de la planta, el cual es más fácil y económico de mantener. Al realizar esta integración se reduce el número de estaciones de operación a la mitad, evitando tener que realizar migraciones futuras de uno de los sistemas, ya que se asumirán con las realizadas del sistema de control distribuido.

Se ha iniciado como proyecto piloto en el Ciclo Combinado de Aceca y, una vez validado el éxito técnico y económico del mismo, se valorará su implantación a nivel de flota.

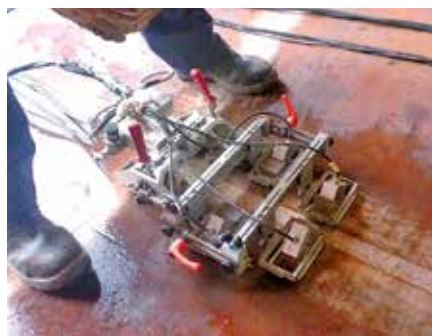
Proyecto SOLDADURA

Inspección de soldaduras de forma automatizada

Este proyecto tiene como finalidad el desarrollo de una metodología de inspección de soldaduras de tuberías forzadas de una central hidroeléctrica, que incorpore un sistema de control automatizado y registrable de las inspecciones, que optimice el tiempo de inspección y disponga de un sistema de documentación relativa a ella.

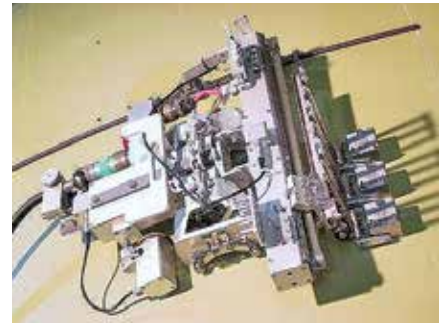
La ejecución de las tareas ha permitido alcanzar los siguientes objetivos:

- En una primera fase del proyecto, se han realizado las tareas encaminadas a establecer los requerimientos iniciales gracias a tareas iniciales de investigación de la morfología y detalle de la tubería forzada, y de actividades de análisis de las diferentes técnicas de inspección existentes. Además, se han realizado varias probetas a semejanza de los defectos encontrados en la central hidráulica de La Muela I, para validar la propuesta de las diferentes metodologías que se vayan realizando.



- En la segunda fase, se ha realizado el diseño final y desarrollo de la metodología automática de inspección y control. definiéndose el tipo de inspección a incorporar y una primera secuencia de barrido. También se han desarrollado los bloques de palpadores (disposición, número, orientación) que permitan evaluar y controlar los cordones de soldadura.

El desarrollo de este proyecto ha tenido aplicación directa en las tareas de montaje de la tubería forzada de la central hidráulica de La Muela-II donde, gracias al éxito técnico del proyecto, se ha optimizado tanto el tiempo como la calidad de las inspecciones de las soldaduras.



Proyecto CIBERSEGURIDAD

Ciberseguridad en las centrales de generación eléctrica

Este proyecto ha consistido la implantación de novedosos controles técnicos y de gestión para la mitigación de los riesgos en el ámbito de la ciberseguridad dentro de los diferentes sistemas de control. Es de destacar el esfuerzo continuo de innovación en este área mediante la colaboración con organismos internacionales como el propio SANS o el EPRI.

De hecho, IBERDROLA ha recibido el premio “*Sans 2012 Innovation and Leadership Award*” en el campo de la ciberseguridad en los sistemas de control (SCADA) durante las conferencias “*SANS European Community SCADA & Process Control Summit*” celebradas en Barcelona.



SANS es la organización líder a nivel mundial en formación y certificación en ciberseguridad y activo colaborador con las organizaciones más importantes en investigación y desarrollo en materia de ciberseguridad así como órgano consultor del DHS (*Department of Homeland Security*) del Gobierno de Estados Unidos de América.

Proyecto ARRANCADOR

Desarrollo de un sistema de arranque suave para bombeo de centrales hidráulicas

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema de arranque suave mediante un convertidor estático de frecuencia para la central hidráulica de Gabriel y Galán que permita el funcionamiento en modo bomba sin producir distorsiones en el sistema de transporte eléctrico, potenciando el uso y la mejor integración en la red de las energías renovables al aumentar la capacidad de almacenamiento de energía mediante tecnologías de bombeo puro.

Los diferentes objetivos del proyecto incluyen:

- Evitar los picos de consumo de corriente que deprimen la tensión y causan disturbios en el sistema de transporte eléctrico de 220kV.
- Eliminar los transitorios electromagnéticos de arranque producidos en el sistema de transporte en las cercanías de esta central.
- Conseguir una mejora en el frenado del grupo tanto en el funcionamiento de bombeo como en el funcionamiento en generación, que permita transformar esa energía de frenado en energía eléctrica vertida a la red.





Entre las actividades ya realizadas podemos destacar:

- Investigación y evaluación del sistema actual de arranque directo en modo bomba de la central hidráulica de Galán y Gabriel para determinar los requerimientos iniciales y el alcance del proyecto.
- Investigación y desarrollo de los sistemas auxiliares necesarios para poder implementar el sistema de arranque.
- Investigación y simulación de la afección y propagación de armónicos del equipo en la red de transporte de 220 kV más inmediata a la central hidráulica de Gabriel y Galán.
- Realización de un estudio de adaptación y dimensionado del sistema de arranque a las características concretas de la central.



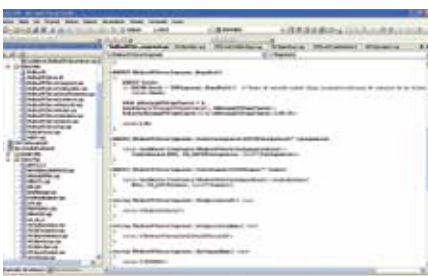
Proyecto IBERMODBUS

Desarrollo de un sistema de control automático avanzado basado en la utilización de protocolos estándar y abiertos para la gestión de alarmas y eventos

El presente proyecto tiene por objetivo el desarrollo de un sistema de control avanzado para la comunicación y gestión de alarmas y eventos de las señales más importantes de la central hidráulica de La Muela-II. Para ello se hará uso de un protocolo abierto basado en Modbus TCP y OPC, que permitirá a IBERDROLA disponer de la flexibilidad necesaria para trabajar con PLCs (*Programmable Logic Controller*) y SCADAs (*Supervisory Control And Data Acquisition*) de diversos fabricantes, garantizando el rendimiento y eficiencia de la central hidráulica de La Muela-II y de otras muchas, como son San Esteban-II y Agavanzal.

Entre las actividades ya realizadas podemos destacar:

- Estudio de las necesidades y la definición de las especificaciones técnicas del sistema IBERMODBUS de manera que cumpla con los requerimientos para el control de la central hidráulica.
- Diseño y desarrollo de la herramienta haciendo especial hincapié en la gestión de alarmas y eventos críticos de la central. Se ha diseñado la estructura de relación y comunicación de las señales y su tratamiento.
- Realización de pruebas para la validación tecnológica final de IBERMODBUS en la central. Estas actividades han permitido eliminar y corregir cualquier problema que surja con antelación, asegurando el correcto procesamiento de la información y por lo tanto cumplir con los objetivos técnicos del proyecto.



Proyecto SIRO

Sonda de Inspección Robótica de Generadores Eléctricos

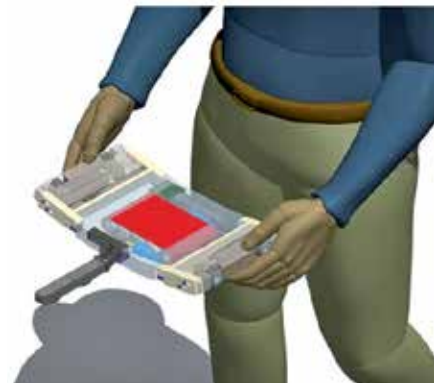
A través de este proyecto se pretende investigar y desarrollar un sistema novedoso de inspección del entrehierro de los generadores con el rotor que permita realizar inspecciones visuales y ensayos para una evaluación eficiente y fiable, y que garantice la interoperabilidad para todos los alternadores de la flota de IBERDROLA.

Como objetivos específicos del proyecto se establecen los siguientes:

- Desarrollar una tecnología innovadora de evaluación que permita reducir los tiempos de parada programada de los generadores.
- Disponer de una sonda de inspección novedosa y de aplicación en todos los turbogeneradores y alternadores hidráulicos de más de 10 MW de la flota.
- Disminuir los riesgos derivados de las acciones de montaje y desmontaje en ensayos de alternadores en condiciones limitadas de accesibilidad y grados mínimos de desmontaje.
- Investigar una solución que permita reducir las pérdidas económicas que se producen por paradas en el sistema.
- Dotar a Iberdrola Generación de una tecnología innovadora propia, puntera tecnológicamente, por lo que se establece como un proyecto estratégico, y de aplicación mundial que le garantice la independencia de sus proveedores tecnológicos, logrando además una atención más rápida a sus demandas específicas.

En el proyecto se están llevando a cabo las siguientes tareas:

- Análisis y diseño de aplicaciones.
- Diseño y Desarrollo del prototipo experimental.
- Desarrollo pruebas y validación.



Proyecto REJAS

Eliminación de la entrada en resonancia de las rejas que protegen las turbinas hidráulicas

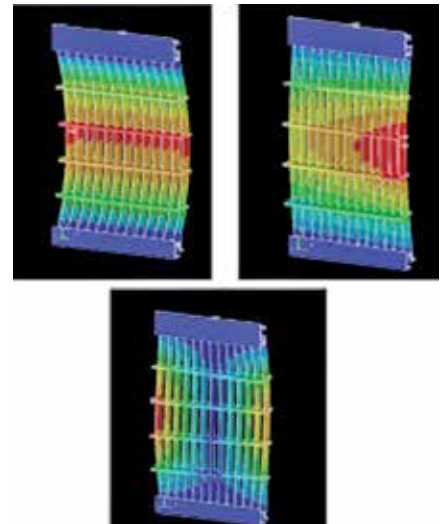
A través de este proyecto se pretende diseñar y desarrollar un nuevo modelo de rigidizadores y rejas con un novedoso perfil hidráulico que elimine la entrada en resonancia de las mismas, eliminando con ello los riesgos de ruptura por fatiga prematura.

En general, el desarrollo se centrará en las siguientes áreas:

- Caracterización preliminar y estudio teórico mediante avanzadas técnicas computacionales de las condiciones técnicas de rotura de las rejas.
- Diseño, desarrollo e instalación de las rejas con perfiles hidráulicos optimizados y de sus soportes.

Algunos de los objetivos que se han alcanzado a día de hoy son:

- Se ha efectuado un análisis del flujo y de la respuesta estructural de la reja incluyendo el agua que la envuelve, de manera que sirva de base para las propuestas de modificación del diseño original.
- Se ha realizado un estudio fluidodinámico y estructural de los paneles de las rejas de manera que se puedan identificar las causas de las roturas y analizar las posibles mejoras para evitar problemas estructurales.



- Se ha realizado un estudio sobre un panel de nuevo modelo para analizar las posibilidades de diseño.
- Se han realizado los cálculos necesarios para definir los parámetros de diseño de las nuevas rejillas con perfiles hidráulicos optimizados mediante modelos de elementos finitos.



Proyecto LABCON

Laboratorio para el desarrollo de estrategias de control avanzado en centrales térmicas

Se establece como objetivo principal del proyecto el desarrollo de un laboratorio de control que reproduzca fielmente el comportamiento de los sistemas de control de una planta térmica, permitiendo de esta forma implementar y validar previamente nuevas estrategias y algoritmos de control avanzado para sus sistemas críticos, y mejorar así la eficiencia y fiabilidad del proceso productivo.

Entre los objetivos alcanzados destacan:

- Investigación y definición de los requerimientos y la nueva arquitectura que ha de soportar la aplicación de simulación.
- Modelización matemática del comportamiento de los elementos de planta considerados críticos en el proyecto, en concreto se trata de la válvula de exportación de vapor, la caldera (sobrecalentador), el condensador (tanque de condensador) los by-passes y el calentador de gas, lo cual ha sido imprescindible para poder progresar en las fases posteriores del proyecto.
- Investigación del comportamiento en modo operación y en modo fallo de las diferentes partes de la planta que se consideran críticas.



Proyecto DIAGNOSTICA

Investigación y desarrollo de un sistema de evaluación del estado de máquinas eléctricas

El objetivo de este proyecto consiste en desarrollar un sistema de evaluación del estado de máquinas eléctricas que permita integrar distintas técnicas predictivas y facilite el diagnóstico del estado real de las mismas para aumentar la eficiencia en la generación de electricidad.



Este proyecto, finalizado con éxito en 2011, ha permitido obtener un mayor conocimiento del estado de las máquinas eléctricas de IBERDROLA. Este mayor conocimiento es clave para operar las máquinas de la forma más idónea y planificar y realizar las actuaciones de mantenimiento más adecuadas, permitiendo que funcionen en condiciones óptimas y aumentando su vida útil. Así mismo, ha permitido reducir las necesidades de parada de las centrales y su mejor planificación, mejorando la eficiencia y aprovechamiento energético de los procesos de generación.

Proyecto INSROCA

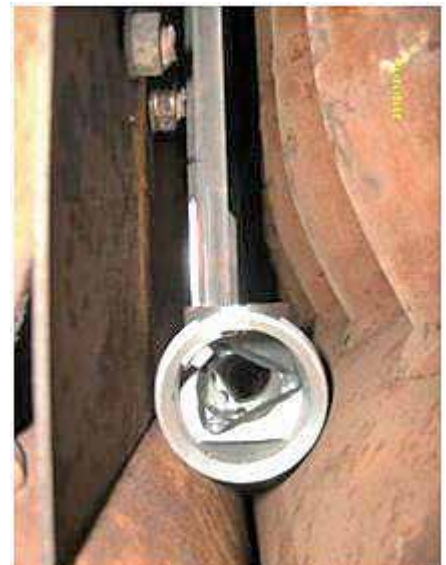
Diseño y desarrollo de un robot para inspección de elementos a presión de calderas de recuperación en ciclos combinados

Se pretende realizar un desarrollo de tecnologías de inspección capaces de resolver los problemas presentes en las calderas de recuperación en centrales de ciclo combinado. Para ello, se parte de la experiencia obtenida en un proyecto anterior (ROBOCA) y de un demostrador diseñado y desarrollado durante el mismo.

La gran ventaja de este sistema es su utilización para realizar mantenimientos correctivos de las calderas, localizando la zona de actuación antes de que los operarios realicen la reparación, evitando tiempos invertidos para la búsqueda de la avería.

Este proyecto, que concluirá en 2013, está llevando a cabo las siguientes actividades:

- Diseño y realización de ensayos de validación de los sensores empleados y del sistema de refrigeración.
- Realización de ensayo en laboratorio en caliente de la pértiga en un entorno que permite mantener unas condiciones térmicas lo más cercanas posibles a las condiciones de trabajo.
- Identificación de mejoras potenciales del sistema de refrigeración integrado en el subsistema mecatrónico de posicionamiento.
- Análisis y evaluación del sistema sensorial y de la influencia de las condiciones de operación sobre la percepción.
- Rediseño del cabezal sensor del sistema de inspección que permite el abatimiento y la rotación motorizada del periscopio.
- Desarrollo de técnicas de rectificación de imágenes para corregir las distorsiones originadas por el sistema de inspección y la iluminación.
- Investigación y desarrollo de métodos de detección de discontinuidades e identificación de patrones en las imágenes que permitan detectar las grietas y fugas de vapor.



Proyecto AGIL

Diseño y desarrollo de un novedoso sistema automático de auscultación de presas y sus cimientos

El principal objetivo del presente proyecto es el desarrollo de un novedoso sistema automático de gestión de datos procedentes de la auscultación de presas con el objeto de analizar y obtener conclusiones, de una manera más fiable.

Esto conlleva la definición de una nueva arquitectura de gestión y comunicación de la información y la utilización de las nuevas redes de datos presentes en las presas, estableciendo nuevos protocolos de transmisión de datos así como la centralización del sistema de almacenamiento y procesamiento de la información mediante la supresión de nodos locales.



El proyecto desarrollado ha permitido un significativo avance tecnológico en relación a la seguridad de grandes presas y una mejora sustancial del proceso que tiene lugar en el tratamiento de los datos procedentes de su auscultación.

Proyecto ECRIGEN

Desarrollo de nuevos componentes en equipos críticos de generación eléctrica

El proyecto persigue el aumento del conocimiento y la mejora de la fiabilidad de los sistemas críticos en las centrales de generación de IBERDROLA para optimizar el funcionamiento de los mismos garantizando la generación de energía eléctrica.

El funcionamiento correcto de estos sistemas es de vital importancia para garantizar la generación de electricidad y por lo tanto, el suministro eléctrico de un modo seguro y a un coste competitivo.

Para alcanzar el objetivo general del proyecto será necesario alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar la fiabilidad del diagnóstico del estado del aceite, contaminación del sistema y desgaste incipiente en el equipo para desarrollar un modelo que permita ejecutarse automáticamente mediante decisiones inteligentes y adelantarse a los posibles fallos del equipo.
- Aumentar la fiabilidad del suministro y funcionamiento de los transformadores de potencia mediante un modelo de envejecimiento del aislamiento celulósico que les recubre.
- Aumentar la fiabilidad de los sistemas de generación mediante el conocimiento de los componentes que prestan servicio en plantas de generación y están sometidos a condiciones de servicio muy agresivas y sus correspondientes fenómenos de deterioro.
- Aumentar el conocimiento sobre los sistemas alternativos de protección anticorrosiva que no se utilizan en la actualidad y desarrollar una metodología para la homologación de fabricantes de pinturas anticorrosivas en IBERDROLA.

A continuación se presentan las principales líneas de desarrollo:

- Diagnóstico de fallos en máquinas rotativas por análisis de aceite lubricante.
- Aceite dieléctrico en centrales de potencia, detección de fallos.
- Estudio de materiales alternativos para aplicaciones a alta temperatura y/o ambientes agresivos
- Sistemas de protección anticorrosiva.

Proyecto PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Mejora de métodos unidimensionales y tridimensionales para la prevención de accidentes

Con este proyecto, en el que también ha participado Iberdrola Ingeniería, se abordará el desarrollo de nuevos modelos y metodologías unidimensionales y tridimensionales para el



análisis de simulaciones de accidentes en centrales nucleares, de manera que se cumplan los criterios de éxito asociados a accidentes específicos para que la planta opere con una mayor flexibilidad, funcionando con dominios de operación y potencias aumentadas. Iberdrola Ingeniería se ocupa en concreto de la metodología y simulación de análisis de accidentes tipos ATWS (*Anticipated Transient Without Scram*).

Los diferentes objetivos del proyecto incluyen:

- Aumentar la potencia o dominios de operación en centrales nucleares al 120%, optimizando el combustible, maximizando su quemado, de manera que se reduzca el número de elementos frescos y los residuos de alta actividad que supone el combustible gastado.
- Maximizar la flexibilidad de la planta mediante la optimización de los márgenes térmicos y mecánicos.
- Estudiar nuevas herramientas tridimensionales así como el acoplamiento con otros códigos de subcanal o nuevos códigos termohidráulicos que eviten los problemas derivados de los modelos de cinética unidimensional y del código termohidráulico.

Los avances hasta la fecha han sido:

- Recopilación de información técnica y análisis bibliográfico sobre los nuevos modelos a desarrollar, parámetros de trabajo, normativa aplicable, ensayos. Se han llevado a cabo estudios de vigilancia tecnológica y análisis de información científico-tecnológica que sirven de apoyo en los procesos de toma de decisiones.
- Desarrollo de la aplicación de la metodología unidimensional de análisis de accidentes de tipo ATWS por parte de Iberdrola Ingeniería. Adicionalmente, se han llevado a cabo desarrollos para obtener los ficheros de secciones eficaces correspondientes a las condiciones operacionales de partida, tanto realistas como envolventes.
- Aplicación de las metodologías desarrolladas para constatar su efectividad y medir la potencialidad de las mismas.

Proyecto DROP

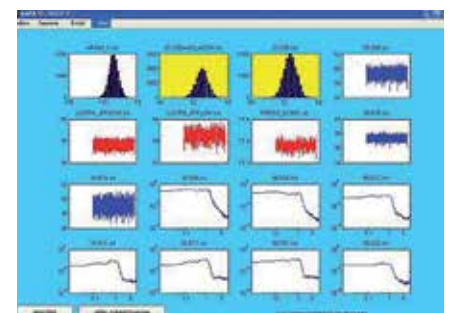
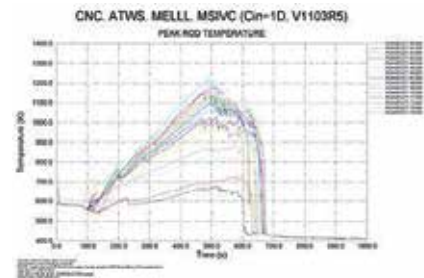
Cálculo de los márgenes de estabilidad de los reactores tipo BWR (*Boiling Water Reactor*)

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema de predicción preciso para el cálculo de los márgenes de estabilidad en reactores nucleares de agua en ebullición e implementarlo como experiencia piloto en la Central Nuclear de Cofrentes. La principal aplicación es la de acelerar y facilitar los procesos de arranque de las centrales, y evitar así paradas no programadas de las mismas, aumentando con ello la rentabilidad de la central.

Este proyecto finalizó con éxito en el año 2011. Durante ese año las actividades se centraron en finalizar la validación del monitor y en el desarrollo del sistema de predicción tridimensional.

Los principales objetivos que se han conseguido con la realización de este proyecto son los siguientes:

- Desarrollo de mejoras en el monitor, realización de una matriz y validación de comparación con el predictor.



- Modificación del cálculo de la frecuencia natural, lo que ha llevado a una mejora del acuerdo entre medida y predicción.
- Resultados finales de comparación de frecuencias de oscilación monitor–predictor para medidas tomadas con el equipo estándar de la central nuclear de Cofrentes en dos arranques y dos paradas y para los dos cambios de secuencia, obtenidos con un equipo moderno.
- Finalización de la metodología de desarrollo de señales simuladas de BWR con un modelo de orden reducido.
- Desarrollo del predictor tridimensional. Disponiendo de un predictor basado en cinética puntual con la incorporación de un modelo tridimensional.



Proyecto e-GIRALDA

Sistema integral de gestión del combustible en reactores nucleares

El proyecto persigue el desarrollo de nuevas funciones avanzadas de la herramienta de gestión integral del combustible, e-GIRALDA (Gestión Independiente de Recargas Análisis y Licenciamiento de Diseños Avanzados), que permitan aumentar la seguridad y flexibilidad en el diseño de la gestión del ciclo de la planta. Gracias a este proyecto se permite el uso combinado de combustible nuclear de varios proveedores.

En el proyecto se están realizando las siguientes tareas:

- Establecimiento de requisitos técnicos necesarios para gestionar de manera automática el diseño de la recarga de combustible y disponer de un flujo de trabajo automático que evite errores humanos en los complejos cálculos de la misma.
- Dotar al sistema integral, E- Giralda de nuevas funcionalidades (Patrón de análisis de criticidad, funciones de flexibilización en la ejecución de proyectos, etc.), y realizar todas las pruebas pertinentes para su validación.

Proyecto MEDECOM

Desarrollo de un medidor de deformación de canales combustibles irradiados

IBERDROLA persigue a través de este proyecto, desarrollar un novedoso medidor de la deformación de los canales de los elementos combustibles dentro de la piscina donde se albergan, para poder conocer con precisión su estado y hacer un uso más seguro y eficiente de los mismos.



Este proyecto tiene un alto riesgo tecnológico ya que, hasta el momento, no existe ninguna herramienta capaz de realizar dicha medición a partir de un sensor capacitivo.

Este proyecto persigue los siguientes objetivos específicos:

- Asegurar la integridad física del combustible a lo largo de todo su ciclo de vida.
- Disminuir la cantidad de material radiactivo.
- Reducir la probabilidad de accidente o fallo de la central o de sus componentes.

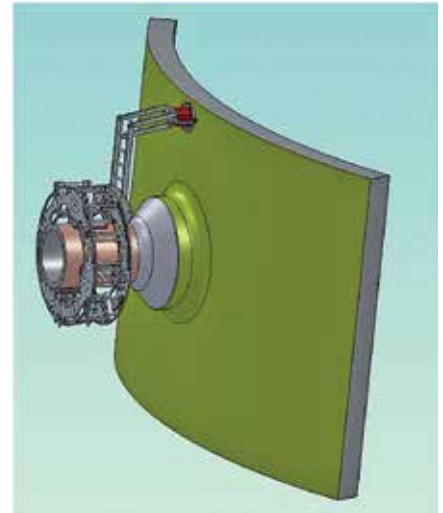
Proyecto NOZZLEINSPECT

Robot autónomo para inspección automatizada de las toberas de refrigeración

El proyecto aborda el desarrollo de un sistema robótico inteligente y avanzado para inspeccionar las soldaduras de las toberas de refrigeración en centrales nucleares. El objetivo final es diseñar un equipo novedoso en el mundo que permita aumentar la fiabilidad y velocidad de las inspecciones.

Las actividades principales del proyecto son:

- Especificaciones del sistema y aprovisionamiento de muestras.
- Modelado y diseño de las fases de prueba.
- Desarrollo de las fases de prueba de una técnica inteligente por ultrasonidos y del prototipo.
- Desarrollo de un sistema de navegación avanzado y de un sistema de seguimiento.
- Sistema de escaneo robótico de bajo coste.
- Sistema de integración y pruebas de laboratorio.



Proyecto REFRINUC

Integración de tecnologías en el circuito de refrigeración de centrales nucleares

A través de este proyecto se pretende investigar y desarrollar una tecnología aplicada en el circuito de refrigeración de la central nuclear de Cofrentes que garantice el funcionamiento seguro del sistema y disminuya los problemas de corrosión-erosión experimentados en el condensador principal derivados de un incremento en el rendimiento de las torres de refrigeración.

Entre las actividades realizadas hasta el momento cabe destacar:

- Investigación de la sustitución por rediseño del relleno de las torres de refrigeración de la Central Nuclear de Cofrentes, y de sus equipos y componentes asociados, con influencia directa sobre el funcionamiento del sistema.
- Sustitución parcial del relleno y componentes auxiliares del sistema de agua de refrigeración de la torre oeste con el objetivo de mejorar el rendimiento de la planta.
- Investigación relacionada con la automatización del control de temperatura del agua de circulación.
- Instalación de las válvulas principales de control del sistema de bypass automatizado para el sistema de agua de circulación, cuyo objetivo es mantener la temperatura dentro del rango de seguridad marcado por el diseño del condensador.
- Investigar y desarrollar una tecnología de refrigeración ECCS (*Emergency Core Cooling System*) que asegure el correcto funcionamiento del sistema.





Proyecto DINASBO

Dinámica de fluidos en la aspiración de bombas de circulación

El proyecto aborda el desarrollo y la investigación de una tecnología de bombeo para la estación del sistema de agua de circulación de la Central Nuclear de Cofrentes que garantice el correcto funcionamiento de las bombas y disminuya las vibraciones y los daños experimentados dentro de las campanas de aspiración de las mismas.

Entre las actividades realizadas hasta la fecha hay que destacar:

- Investigación y evaluación de la situación de la estación de bombeo del sistema de agua de circulación de la Central Nuclear de Cofrentes.
- Realización de un estudio fluido-dinámico de la estación de bombeo mediante modelos de dinámica de fluidos computacional.
- Investigación y desarrollo de los patrones de flujo en la zona de la bahía para optimizar la alimentación a las bombas del sistema del agua de circulación.
- Investigación y simulación del comportamiento de la estación de bombeo en un modelo físico a escala bajo distintos modos de operación.
- Investigación y desarrollo de una tecnología de bombeo que asegure el correcto funcionamiento de las bombas.
- Desarrollo de una metodología para realizar todas las actividades de pruebas y validación de los resultados y así desarrollar mejoras.



El resultado de este proyecto ha sido todo un éxito, verificándose que la operación del sistema de agua de circulación se realiza de forma fiable y segura.

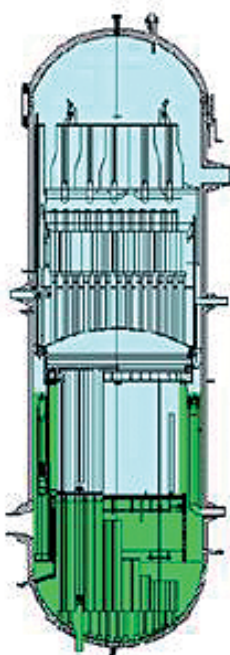
Proyecto QMN

Aplicación de Metales Nobles *On Line*

Se establece como objetivo principal del proyecto desarrollar la tecnología de inyección de metales nobles online, en concreto platino, en el agua del reactor en la Central Nuclear de Cofrentes para disminuir la corrosión intergranular (IGSCC) de las tuberías e internos de la vasija del reactor y aumentar la vida útil de la planta.

Algunos de los objetivos específicos del proyecto son:

- Reducir drásticamente la dependencia del hidrógeno necesario para alcanzar la protección de los internos de la vasija del reactor y sin los inconvenientes de subida de dosis de radiación en operación y parada que produce la química del hidrógeno.
- Dotar a la Central Nuclear de Cofrentes de una tecnología eficaz en la protección de los internos de la vasija del reactor frente a la corrosión intergranular, que permita su uso con la planta en funcionamiento.
- Una reducción drástica de la tasa de dosis en líneas de vapor en operación y en el pozo seco en parada, de forma que se puedan alcanzar los objetivos de dosis colectiva planteados en los años 2011 y siguientes.



Entre los objetivos alcanzados durante el desarrollo del proyecto destacan:

- Dotar a los internos de la vasija de una mayor protección con muy poco hidrógeno debido al efecto catalítico de las partículas de platino depositadas.
- Se evita el impacto de dosis en todo el sistema por aumento de radiación.
- Mejora en las dosis en parada en Recirculación al combinar con un buen control de la inyección de zinc.

Proyecto AUTONUC

Incorporación de sistemas automáticos de control en centrales nucleares

A través de este proyecto se pretende desarrollar un sistema de control avanzado de la Central Nuclear de Cofrentes que permita analizar, controlar y procesar los parámetros críticos del estado de funcionamiento de la central nuclear, y en un futuro permita el desarrollo de estrategias avanzadas de control.

Entre los objetivos específicos del proyecto podemos destacar los siguientes:

- Dotar de mayor conocimiento sobre el funcionamiento de la planta a los operarios para la toma de decisiones y desarrollo posterior de aplicaciones.
- Mejorar la capacidad de respuesta automática de la planta ante incidencias operativas, siendo controladas automáticamente por el sistema de control avanzado, disponiendo además de la posibilidad de diseñar un sistema de alarmas potente.
- Mejora del tratamiento de la información de planta posibilitando la extracción del histórico de datos de las variables más importantes del proceso en un formato editable por herramientas ofimáticas externas, o accediendo desde un display del sistema.
- Disponer de un sistema de control avanzado abierto que permita su interconexión con otros sistemas de control de la planta y con otros sistemas de la red de gestión, permitiendo así un intercambio de información.

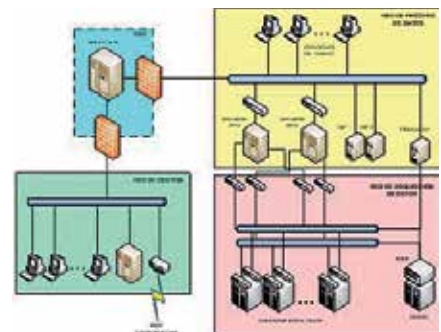
Las actividades realizadas durante la primera fase del proyecto estuvieron orientadas a la investigación del funcionamiento del sistema de control inicial de la planta y la operativa del mismo. También se investigaron diferentes alternativas para desarrollar el proyecto que no comprometiesen la operación normal y seguridad de la central nuclear.

Durante la segunda y tercera fase del proyecto se está llevando a cabo un análisis detallado de cada aplicación, de las variables que intervienen en el intercambio de información, del desarrollo de diseños de intercambio de información con nuevas arquitecturas software para operar bajo un lenguaje común y de las pruebas y validación de datos correspondientes.

Proyecto AGUA ALIMENTACION

Sistema de control de agua de alimentación

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar un nuevo sistema de control de agua de alimentación de la Central Nuclear de Cofrentes, de tipo tri-redundante, tolerante





a fallo único e integrado en una plataforma digital de control que permita aumentar la disponibilidad de la planta y garantizar la seguridad en la operación.

Otra novedad importante del proyecto será el diseño y desarrollo de una secuencia guiada para la transferencia del sistema de control por nivel a un sistema de control por velocidad. Además, permitirá aumentar el rendimiento del proceso productivo, eliminando los tiempos muertos asociados a disparos, bajadas de carga y paradas de la central, así como el trabajo de mantenimiento sobre el sistema y el coste asociado a los trabajos de mantenimiento y su lucro cesante.

Algunos de los objetivos alcanzados son los enumerados a continuación:

- Se ha llevado a cabo la investigación y evaluación del funcionamiento del sistema actual de control de agua de alimentación para determinar los requerimientos iniciales y el alcance del proyecto. Este análisis ha permitido conocer en profundidad su funcionamiento así como identificar componentes críticos y delimitar el alcance del proyecto.
- Paralelamente, y a medida que se ha ido generando el conocimiento anterior, se han definido las funcionalidades a las que se quiere dar respuesta, los requisitos de diseño de los dos subsistemas que conforman el sistema de control de agua de alimentación, los requisitos previos de la arquitectura de soporte del sistema y los requisitos externos de operación del mismo.



Proyecto TIP

Modernización del sistema TIP (*Traverse In Core Probe*)

El proyecto consiste en el desarrollo de un control digital de alta prestación de la sonda de inspección de detectores del núcleo basado en la tecnología de FPGAs (*Field Programmable Gate Array*) para asegurar la fiabilidad en la operación de la planta y minimizar la exposición a la radiación de las personas debido a las numerosas intervenciones de mantenimiento correctivo sobre el TIP actual.

Los diferentes objetivos del proyecto incluyen:

- Disponer de técnicas avanzadas de control digital que permita realizar funciones de auto-chequeo y así prevenir la rotura de una sonda o cable de accionamiento.
- Aumentar el conocimiento sobre el estado de desgaste de los tubos guía.
- Disponer de un nuevo sistema de funcionamiento automático que mejore el tiempo de operación.
- Facilitar datos a otros sistemas de control, como es el nuevo computador de procesos, además del flujo neutrónico que posibilite el mantenimiento del sistema.
- Aumentar la fiabilidad y disponibilidad de la central asegurando el funcionamiento del sistema de monitorización del flujo neutrónico.



Proyecto FOTORREALISMO

Nuevas funcionalidades para cobertura de seguridad y gestión de trabajos técnicos en la Central Nuclear de Cofrentes

El objetivo principal del proyecto, en el que también participa el área de Sistemas de IBERDROLA, es investigar y desarrollar una herramienta de simulación de procesos de ingeniería, operación y mantenimiento a través de un modelo fotorrealista de información en 3D de la Central Nuclear de Cofrentes.

Esta herramienta permitirá una reducción significativa de las dosis de radiación del personal de operación y mantenimiento, puesto que, al aportar fotografías de 360° dotadas de planimetría que permita medir distancias reales, permitirá diseñar, planificar y simular adecuadamente los trabajos de los operarios en zonas restringidas. Además se llevará cabo la digitalización masiva de información dotando al Centro de Registros de funcionalidades de OCR.



Los objetivos destacables que se esperan conseguir con el desarrollo de este proyecto son:

- Reducción de la dosis recibida por el personal de la planta planificando los trabajos de mantenimiento de manera adecuada, tomando como referencia la documentación actualizada de esta nueva herramienta para evitar exposiciones innecesarias de los operarios a la radiación.
- Reducción del tiempo de las actividades de ingeniería de la central interrelacionando información de diferentes formatos, incluidos gráficos, para que la información sea concurrente, accesible, fiable en el tiempo y esté permanentemente actualizada, evitando así errores humanos por la utilización de información incorrecta.
- Mejora de la legibilidad de la información. La documentación contenida en la base de datos del sistema integrado será más fácilmente interpretable y legible que la documentación en formato papel, que puede deteriorarse a lo largo del tiempo por su uso.

Proyecto COGENERACIÓN

Diseño y modelización de plantas de cogeneración

Con el desarrollo de este proyecto, IBERDROLA realiza una modelización de sus plantas de cogeneración, profundiza en el conocimiento de las variables operativas más importantes del proceso gracias a la implantación de la tecnología del sistema PI (*Plant Information*) y optimiza la eficiencia en costes de mantenimiento, implantando una metodología de mantenimiento preventivo sobre sus equipos más importantes.

Además, gracias al desarrollo de este proyecto, IBERDROLA da un mejor servicio a sus clientes ya que, de una forma fácil y fiable, será capaz de atender a sus demandas de suministro eléctrico y de vapor, validando previamente el futuro comportamiento de la planta a través de su modelo.





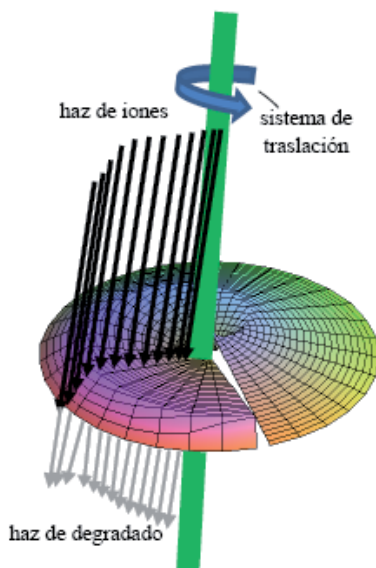
Proyecto TECHNOFUSION

Análisis de viabilidad para el diseño de la instalación de aceleradores de technofusión

El proyecto TECHNOFUSION surge con el propósito de estudiar la viabilidad de una instalación de aceleradores que garantice la posibilidad de realizar una irradiación con un triple haz, para su aplicación en el desarrollo de tecnologías de fusión.

Para lograr el objetivo propuesto será necesario investigar y desarrollar una infraestructura de aceleradores que permita:

- La fabricación de nuevos materiales a escala semiindustrial y a nivel de prototipo.
- Reproducir las condiciones del interior de un reactor de fusión para simular los efectos que los neutrones y la radiación gamma producirán sobre los materiales.
- Reproducir las condiciones estacionarias de alta densidad, baja temperatura y alta potencia y probar materiales ante transitorios violentos.
- Reproducir las condiciones de trabajo con radiación gamma similares a las esperadas durante las tareas de mantenimiento de un reactor.
- Investigar un laboratorio de aceleradores que permita estudiar la superficie libre de metales líquidos con deposición interna de calor y la compatibilidad de los materiales estructurales con el metal líquido en presencia de radiación.



En la última etapa del proyecto se ha trabajado principalmente en la definición de las especificaciones tecnológicas del laboratorio de triple haz y de los elementos que son imprescindibles en la instalación. Se ha realizado el diseño conceptual del edificio que albergará la futura instalación incluyendo aspectos como la arquitectura, instalaciones, ventilación y climatización, protección radiológica y comunicaciones. Las tareas realizadas se han llevado a cabo conforme a lo previsto y sin incidencias reseñables.

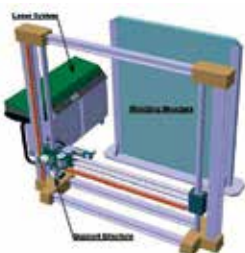
Proyecto TBM

Actualización del diseño de la instalación de demostración de las operaciones de *remote handling* de los TBM de ITER

El objetivo principal del presente proyecto es realizar el diseño conceptual de la instalación de demostración de los dispositivos de manipulación remota que una instalación de fusión nuclear requiere. Concretamente, se investigará la capacidad de integración y mantenimiento remoto de los Módulos de Ensayo de la Envoltura Regeneradora (TBM) de ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) y sus sistemas asociados, en lo referente a las operaciones RH (*Remote Handling*) relacionadas con la zona de la Celda del Puerto de Acceso.

Para ello se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Promover el desarrollo y explotación de conocimientos y de tecnología para instalaciones de fusión nuclear.
- Realizar el diseño conceptual de una instalación en la que desarrollar y probar los equipos y procedimientos de trabajo relacionados con la manipulación remota en



fusión nuclear y crear la infraestructura de manipulación remota que permita el ensayo y homologación de los equipos.

- Definir las características de los equipos, estructuras y sistemas auxiliares ligados a las operaciones de mantenimiento remoto que se llevan a cabo en la *Port Cell*.
- Respaldar la posición española dentro del Consorcio EU TBM, a la espera de la próxima convocatoria de la Agencia Europea de Fusión para generar un diseño conceptual de la instalación.

En la segunda fase en el marco del proyecto TBM se ha obtenido un diseño en detalle de todas las operaciones de control remoto relativas a los sistemas de prueba de la Envolvura Regeneradora en la Celda del Puerto de Acceso y se han concluido las simulaciones en Catia de todos los objetos implicados en las operaciones de control remoto. Esta fase del proyecto de TBM ha concluido con un elevado cumplimiento de los objetivos técnicos y económicos previstos. Las tareas y actividades previstas en la programación general del proyecto se han solventado satisfactoriamente sin ningún tipo de retraso o desviación significativos.

Proyecto ITER BLANKETS

Investigación aplicada para el desarrollo del *First Wall Panels* del nuevo reactor nuclear de fusión ITER

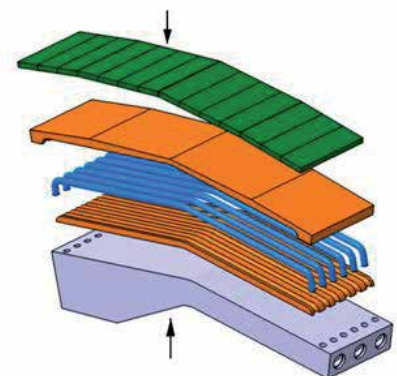
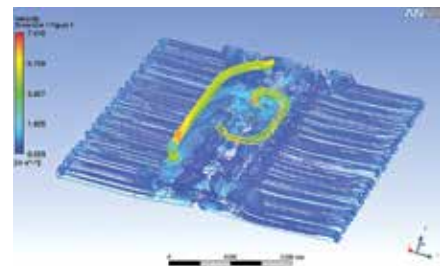
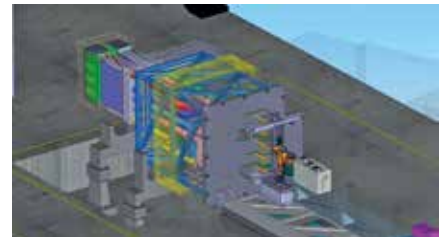
El proyecto *ITER Blanket* parte con unos objetivos técnicos y estratégicos muy ambiciosos, derivados de la tipología de la investigación a desarrollar, y del tipo de instalación científica.

Entre los objetivos específicos del proyecto destacan los siguientes:

- Bajo especificaciones iniciales ITER, investigación aplicada para el desarrollo de los paneles (*blankets*) que forman la primera barrera de contención del núcleo en el Reactor Experimental de Fusión ITER.
- Investigación aplicada para el desarrollo y validación de nuevas tecnologías de unión, recubrimiento y sensorización para esta aplicación.
- Definición del proceso de producción más óptimo para el desarrollo de los nuevos paneles que formarán el blanket.
- Diseño y desarrollo de sistemas avanzados de sensorización para la detección de concentraciones de berilio en el aire.
- Validación de las investigaciones mediante el demostrador a escala para su presentación a la agencia gestora de *ITER Fusion for Energy*.
- Capacitación técnica de las empresas y su personal en nuevos procesos y tecnologías.

En el proyecto se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de requerimientos, especificaciones, análisis de aspectos ambientales, legales, tecnologías y nuevos procesos de fabricación.
- Desarrollo del prototipo a escala, validación y optimización.
- Difusión de los resultados obtenidos a lo largo del proyecto y formación que se pretende ofrecer.



Reemplazo del compresor de Gas de Shoreham

Con el reemplazo del compresor de gas de Shoreham, ScottishPower ha superado algunos problemas técnicos significativos que presentaba el compresor original con las válvulas de cierre de gas. Los nuevos compresores utilizarán modelos de cierre diferentes aumentando la fiabilidad de la instalación.

La nueva instalación presenta 2 compresores recíprocos (2X75%) en lugar del compresor de engranaje (1x100%) utilizado anteriormente. La capacidad adicional de la nueva instalación permite a la estación trabajar al 60-65 % con un compresor averiado. Gracias al mantenimiento de los compresores, ScottishPower será capaz de aumentar la disponibilidad total de la estación.

Sustitución de los tambores de secado y filtros de acero de Daldowie

El emplazamiento de Daldowie procesa el lodo de aguas residuales escocesas. El lodo se somete a un proceso de filtrado, separación centrífuga, secado en tambores rotatorios y granulado para su posterior almacenamiento y uso como biomasa.

El cuarzo presente en el lodo es muy abrasivo y tiene un impacto significativo en algunos componentes del sistema produciendo desgastes y fallos. Los tambores utilizados en Daldowie, en el proceso de secado, han sufrido un gran número de fallos como consecuencia de los efectos erosivos del cuarzo del lodo. Daldowie ha emprendido un estudio conjunto con el Fabricante de Equipo Original (OEM) para identificar un material que sea más adecuado para su uso en los tambores (XAR400 acero de carbono resistente a la abrasión, en lugar del material original S235).

Otra de las áreas principales de la planta Daldowie que ha sufrido los efectos de la corrosión es el filtro de acero. Daldowie realizó un estudio sobre potenciales materiales sustitutivos y concluyó que el material óptimo era acero inoxidable de carbono 14301 (SS304) en lugar del material existente de acero S235.

Renovación del dispositivo 415V Switchgear de Longannet

Este proyecto tiene como objetivo llevar a cabo el reemplazo del dispositivo *switchgear* de 415V de Longannet tras una vida útil de 40 años. El nuevo dispositivo debe tener un diseño específico, se han estudiado diferentes opciones y se han llevado a cabo ensayos con el *switchgear* seleccionado. Estos ensayos se llevaron a cabo durante la instalación para asegurar que la estructura de cubículo del *switchgear* se encuentra reforzada reduciendo así el potencial de incidentes que afecten a la seguridad del emplazamiento.

Rediseño de los Ventiladores de Tiro Inducido (ID) de Longannet

Los ventiladores de Tiro Inducido (ID) de Longannet están equipados con un dispositivo que varía su velocidad (VSD). Este VSD es relativamente nuevo pero se ha identificado un defecto de diseño relativo a la disposición de las barras eléctricas. Por ello, en este proyecto el personal de trabajo de la planta ha llevado a cabo junto con el fabricante (OEM) una revisión de su diseño y se ha realizado una propuesta para un nuevo modelo.

El diseño propuesto no sólo ha superado las pruebas relacionadas con la disposición de las barras eléctricas sino que también permite el acceso a paneles eléctricos adyacentes de forma segura. El nuevo diseño ha sido probado y puesto en práctica mejorando la disponibilidad del ventilador.

Reducción de emisiones NOx en Damhead Creek

Este proyecto tiene como principal objetivo implementar una serie de medidas para asegurar el cumplimiento de los límites de emisiones de NOx, 50mg/Nm³ conforme a la Directiva de Emisiones Industrial (IED) a partir de 2016, de las turbinas de gas de Damhead Creek.

ScottishPower evaluó cada una de las modificaciones propuestas por el fabricante del equipo original (OEM) y seleccionó las medidas más factibles contemplando los puntos de vista técnico y económico. El plan de instalación fue presentado a la Agencia de Medio ambiente (EA).

Las modificaciones se implantaron en las turbinas de gas durante las inspecciones llevadas a cabo en 2012. Hasta el momento se ha conseguido reducir las emisiones de NOx en ambas turbinas de gas según las evaluaciones llevadas a cabo de forma periódica por ScottishPower.

Damhead Creek Gas Turbine Maintenance

En 2010-2011 ScottishPower llevó a cabo una evaluación sobre la capacidad de las turbinas de gas de Damhead Creek para trabajar de forma continua durante dos años sin inspecciones de combustión.

En base a este estudio ScottishPower consideró que sería adecuado cambiar el ciclo de mantenimiento GT por un ciclo en el cual no hubiera inspecciones de combustión. El Fabricante del Equipo Original (OEM) propuso un nuevo diseño para las piezas de transición con una refrigeración adecuada para soportar dos ciclos de operaciones. ScottishPower decidió comprar e instalar el nuevo diseño de piezas de transición en ambas turbinas de gas durante las inspecciones de 2012. Su rendimiento será evaluado durante los próximos años con el objetivo de adoptar un ciclo de mantenimiento a partir de 2018 que pueda operar dos años sin interrupciones.

Proyecto RESONUC

Investigación del fenómeno de resonancias en la línea de vapor principal de la Central Nuclear de Cofrentes.

Se establece como objetivo principal del proyecto la investigación del fenómeno de las oscilaciones de presión dinámica de la línea de vapor principal.

Para ello se ha desarrollado un modelo a escala 1:2.59 de la línea de vapor principal para poder reproducir fielmente el fenómeno provocado por las oscilaciones de presión dinámica en el interior de las líneas de vapor principal de C.N. Cofrentes, permitiendo de esta forma conocer exactamente el comportamiento de las SRVs (Steam Relief Valves) y asegurar su buen funcionamiento a largo plazo.

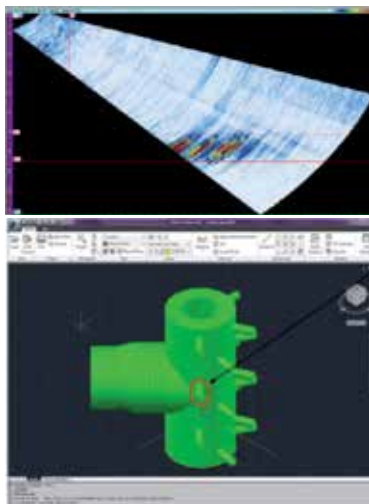
Entre los objetivos alcanzados destacan:

- Investigación del fenómeno de las oscilaciones de presión dinámica de la línea de vapor principal mediante un exhaustivo estudio causa raíz.
- Desarrollo de un modelo a escala manteniendo los números adimensionales que gobiernan los mecanismos de excitación del sistema (M, St).



Proyecto GRIETA

Tecnología de caracterización de defectos en colectores



El objetivo del presente proyecto es investigar y desarrollar una nueva metodología de inspección de colectores de centrales térmicas de carbón mediante ultrasonidos, que permita la detección y el dimensionamiento preciso de las grietas que aparecen en estos componentes y que incorpore un sistema de registro de las inspecciones.

La tecnología desarrollada en el proyecto GRIETA permite dimensionar de forma exacta el tamaño de la grieta, algo imposible con los métodos comerciales existentes, y por tanto, evaluar de forma precisa la gravedad de la misma. Gracias a su aplicación, será posible hacer una evaluación en tiempo real de la gravedad de los defectos localizados, permitiendo poder planificar las actuaciones de mantenimiento y reparación, reduciendo al máximo el número de paradas no programadas asociadas a averías y fallos por grietas en los colectores y la indisponibilidad de la central por estas causas.

Este proyecto, que ha finalizado en 2013 tras haberse realizado las pruebas de validación en los colectores de la central térmica de Longannet (Escocia), va a permitir utilizar esta tecnología en cualquier central térmica, mejorando con ello sus condiciones operativas y su eficiencia.

Tecnologías limpias y Disminución de emisiones

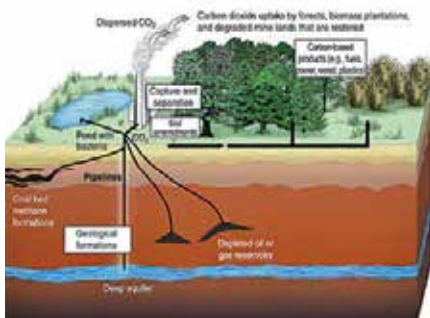
Proyecto CAPSOL

Diseño de tecnologías para innovación multi-escala y captura de CO₂ post-combustión: de moléculas a operaciones unitarias y plantas integradas

El objetivo del proyecto es desarrollar y validar nuevos disolventes, mezclas de solventes y los esquemas de proceso necesarios para que la captura de CO₂ post-combustión sea eficiente y económica. Para alcanzar este objetivo, el proyecto combinará métodos de diseño asistido por ordenador, tecnologías experimentales y plantas piloto para validar las mejoras propuestas. El objetivo será el desarrollo de nuevos métodos y técnicas adaptadas al diseño de sistemas de captura de CO₂ post-combustión mediante la construcción de desarrollos previos en áreas tan amplias como diseño molecular asistido por ordenador, disolvente integrado y diseño de procesos, simulaciones conceptual y de principios básicos, procesos integrados y diseño de control e integración de procesos en toda la planta.

Proyecto SOST-CO₂

Nuevas utilizaciones industriales sostenibles del CO₂



El presente proyecto, finalizado en 2011, se centra en la investigación de nuevas vías de aplicación a gran escala del CO₂, desarrollando tecnologías adecuadas para dichas aplicaciones y estudiando la revalorización del CO₂ capturado como alternativa a su emisión o almacenamiento geológico.

El fin último del proyecto es fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que incentiven la captura y el uso del CO₂ capturado, evitando su emisión a la atmósfera y proporcionando un valor añadido, combinando tecnologías de captura con tecnologías de valorización, liderando este uso sostenible en España y extendiéndolo a nivel internacional.

Durante su ejecución se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Investigar la utilización de CO₂ procedente de centrales térmicas y su aplicación en horticultura.
- Acidificación de agua dulce para su uso en circuitos de refrigeración de centrales térmicas.
- Estudio de las condiciones adecuadas para evitar el desarrollo de macrofouling en sistemas de refrigeración que emplean agua de mar.

Se han alcanzado los siguientes resultados:

- Se ha concluido el análisis del gas emitido por la central térmica de Castejón, con los análisis de estabilidad del gas embotellado a medio y largo plazo.
- Se han desarrollado los algoritmos para el control de la cantidad de CO₂ atmosférico en el invernadero.
- Recopilación de datos y materiales pedagógicos, en formato audiovisual para la elaboración de un manual de buenas prácticas para el uso de CO₂ con fines agronómicos.
- Se ha valorado la viabilidad técnica y económica de emplear las emisiones gaseosas de una central eléctrica de ciclo combinado para el control del pH del agua.
- Se ha valorado experimentalmente la concentración de CO₂ en función de los límites de pH idóneos para evitar el desarrollo de macrofouling.

Proyecto DESOX

Sistema de control avanzado del proceso de desulfuración

La central térmica de Lada se plantea acometer una serie de acciones orientadas a la investigación y desarrollo de un sistema integrado y tecnológicamente avanzado de reducción de emisiones de SOx y otros efluentes provenientes de la desulfuración que permita conseguir una elevada reducción del impacto ambiental generado y un aumento en la eficiencia proceso de global de generación, así como determinar las condiciones óptimas para el funcionamiento de la planta.

El proyecto aborda el desarrollo de un nuevo sistema de control y gestión avanzado del proceso de desulfuración que incorpore variables operativas y ambientales.

En general, el desarrollo se centrará en las siguientes áreas:

- Aumentar la eficiencia global de la planta.
- Evitar problemas de resistencia de materiales en la desulfuradora por procesos de erosión debidos a la corriente de caliza en la recirculación de las tuberías del absorbedor.
- Valorizar el yeso generado como subproducto de la desulfuración y que hasta ahora no podía valorizarse por la presencia de elementos contaminantes.





- Eliminar la presencia de cloro en los efluentes hasta niveles depurables por las depuradoras de aguas residuales: el cloro presente en el carbón utilizado en la planta no puede ser totalmente eliminado y varía según el tipo de que se trate. Unos efluentes con concentraciones significativas de esta sustancia, lo que dificulta su posterior depuración.

Proyecto COEBEN II

Tecnologías de combustión limpia de carbón

Con este proyecto se abordará el desarrollo de una tecnología no convencional de abatimiento de NOx de tipo catalítico en la Central Térmica de Velilla del Río Carrión, con potencial de integración con otras medidas de reducción primaria y secundaria. Esta tecnología, con capacidad de proporcionar ultrarreducciones de NOx, se desarrollará de forma que se pueda adaptar a las instalaciones actuales sin modificaciones constructivas sustanciales.

Se establecen como objetivos específicos del proyecto:

- Disminuir el nivel de emisión de NOx desde 800 a 200 mg/Nm³ mediante una innovadora tecnología avanzada de abatimiento de NOx, para contribuir a la transformación progresiva de las instalaciones térmicas de combustión en plantas con bajas emisiones, en consonancia con las estrictas regulaciones ambientales.
- Desarrollar tecnologías de reducción de NOx técnica y económicamente compatibles con la utilización de carbones antracíticos endémicos de la cuenca minera del norte de España, que presentan un comportamiento ambiental desfavorable frente a otros carbones de importación.



El desarrollo de las actividades previstas puede estructurarse en dos hitos técnicos:

- Desarrollo de la planta piloto. Se llevará a cabo la investigación y diseño preindustrial de la instalación piloto de demostración, junto con la puesta en marcha de la misma para su validación tecnológica.
- Validación de la tecnología catalítica. Validación tecnológica funcional y operativa de la nueva tecnología mediante campañas de ensayos de caracterización de la instalación de demostración.

Proyecto de desulfuración de los gases de combustión en la central de Longannet

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar las capacidades de los FGD (*Flue-Gas Desulfurization*) en Longannet con el fin de incrementar su rendimiento y resistencia.

Entre los diferentes objetivos de este proyecto destacan:

- Desarrollar un sistema filtrante con autolimpieza. En el sistema FGD de Longannet se encontraron deficiencias poco después de que comenzara a funcionar. Las bombas mostraron un comportamiento vibratorio prolífico que las dañó severamente. Los ingenieros de ScottishPower están tratando de reducir las causas y los efectos del comportamiento de cavitación en las bombas mediante la generación de nuevos conocimientos científicos y el desarrollo de un sistema de limpieza automática del filtro. El sistema de filtrado existente necesita limpieza manual debido a la acumulación de material biológico procedente del estuario.

- Estudiar la corrosión inducida por microorganismos: Las bombas en el sistema FGD de Longannet han sufrido graves daños debido al ataque de microorganismos. ScottishPower está estudiando las causas que originan el crecimiento y la formación de dichos microorganismos en las bombas.

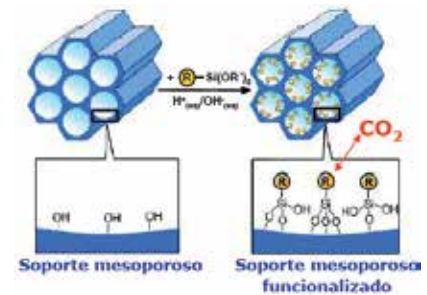
Proyecto CENIT VIDA

Investigación en tecnologías avanzadas para la valorización integral de algas

El objetivo principal del presente proyecto es desarrollar por un lado, las tecnologías necesarias para poder llevar a cabo cultivos eficientes de microalgas y por otro, un nuevo modelo de biocidad sostenible basado en soluciones biológicas.

Entre los resultados alcanzados hasta la fecha hay que destacar:

- Desarrollo de nuevas tecnologías para mejora del cultivo algal; desarrollo de tecnologías innovadoras para manejo de gases de combustión y un nuevo modelo urbano de biocidad.
- Simulación matemática del diseño de nuevos fotobiorreactores e intensificadores desarrollados a lo largo de la primera anualidad.
- Selección y adaptación de una planta piloto que permitirá continuar con la investigación de sistemas de captura de CO_2 en futuras anualidades.
- Finalmente, se ha realizado un estudio pormenorizado de las características, capacidades y aplicaciones de las microalgas y con ello la posible integración de estas para dar respuesta a ciertas demandas de las ciudades (Biocidad Autosuficiente Sostenible).



Proyecto SIGMA

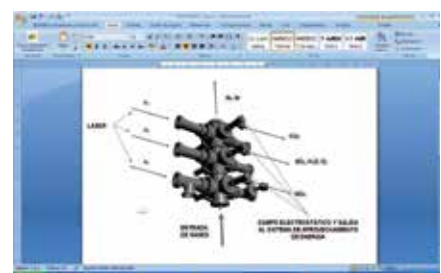
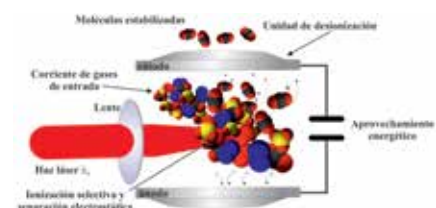
Sistemas avanzados de separación de gases atmosféricos por ionización y magnetismo

El objetivo principal de este proyecto es investigar y desarrollar un sistema avanzado de separación de gases atmosféricos por ionización y magnetismo, que permita la captura y concentración de CO_2 de forma viable tanto técnica como económicamente, y a un coste energético inferior al de los sistemas actualmente en desarrollo a nivel industrial y/o preindustrial.

Asimismo, este sistema avanzado de separación, puede permitir la separación, selectiva y/o global, de cualquier gas atmosférico que posea peso molecular distintivo.

Para lograr este objetivo general y ambicioso, las actividades contempladas en esta anualidad han sido implementadas con éxito. Como resumen de esos resultados, los objetivos alcanzados han sido los siguientes:

- Se ha realizado un exhaustivo estudio del estado del arte en relación con las tecnologías actuales de captura de CO_2 .
- Se ha realizado un exhaustivo estudio del estado del arte en relación con las tecnologías de separación de gases.
- Se han sentado las bases para seleccionar aquellas tecnologías que son aplicables al dispositivo de separación de gases y captura de CO_2 .





Gestión de la energía

Proyecto INTEGRA

Metodología de gestión integrada del trading de energía

El proyecto tiene como propósito desarrollar una metodología de gestión integrada del trading de energía y toma de decisiones de inversión en tecnologías a nivel europeo, con objeto de conseguir una explotación eficiente de los activos de generación y una gestión activa del riesgo de las posiciones abiertas.

Se pretende llevar a cabo la siguiente lista de acciones para lograr el objetivo principal:

- Investigar y desarrollar un modelo avanzado de simulación de explotación del mercado eléctrico europeo a través de modelos de planificación energética y modelos integrados de red.
- Aumentar el valor de los activos y las acciones de trading a través del desarrollo de módulos avanzados que permitan disponer de nuevos procesos de operación en distintos mercados.
- Investigar y desarrollar técnicas de análisis, valorización y reporting que permitan el análisis y monitorización de las operaciones realizadas por gestión de la energía global en Europa.
- Aumentar el conocimiento y flexibilidad de los recursos operativos involucrados en el proceso de trading energético.



El proyecto se ha dividido en 3 grandes actividades:

- Análisis de requerimientos y definición de soluciones.
- Diseño y desarrollo de nuevos modelos y soluciones (de planificación energética y modelo de red, modelos avanzados para la gestión de activos y trading, monitorización de operaciones, gestión de recursos financieros, etc).
- Pruebas y validación tecnológica.

6.2 I+D+i EN EL ÁREA DE REDES

Introducción

La innovación como núcleo de la transformación de la red



La innovación es una actividad que debe estar presente en todo negocio para garantizar su supervivencia en el tiempo. Esta es una máxima que Iberdrola Distribución ha tenido muy presente desde sus orígenes y que le ha permitido situarse a la cabeza de la tecnología y a liderar importantes cambios en una Unidad de Negocio que tradicionalmente ha tenido fama de “poco dinámica”.

Se ha considerado esencial la dedicación a proyectos de I+D+i en el área de **medio seguridad y prevención de riesgos laborales**, donde la actividad ha sido continua en la investigación de nuevos equipos de protección individual, nuevas herramientas de trabajo que reduzcan riesgos y nuevos procesos de gestión, así como en el área de medio

ambiente, buscando la óptima integración de infraestructuras en el medio evitando daño alguno.

Asimismo la innovación ha abarcado todos los aspectos operativos, con el objetivo de optimizar procesos y mejorar la eficiencia para incrementar de manera paulatina la calidad de servicio prestada. Así ha dedicado numerosos recursos a proyectos enfocados en **Gestión de Activos**, que mejoran y alargan la vida de los elementos que componen la red; **Calidad de servicio**, que ha buscado la introducción de nuevos materiales y equipos que mejoren el servicio prestado; **Protecciones y Automatización de red**, que incrementa el control y la capacidad de operación sobre la red; etc.

Pero también se ha prestado atención, como no podía ser de otro modo, a los nuevos retos y servicios a los que tiene que hacer frente la red de distribución eléctrica; como son: integración de la **generación distribuida**, motivados por la cada vez más presente y dispersa generación renovable; la **gestión activa de la demanda**, que permita optimizar el conjunto del sistema actuando sobre el consumo de los usuarios; preparación para la **movilidad eléctrica**, analizando el impacto en la red y definiendo las modificaciones necesarias. Como resumen, la mayor parte y esfuerzo en I+D+i realizado por IBERDROLA en los últimos años está enmarcado dentro del diseño, desarrollo e implementación de la **Red Inteligente**.

La red inteligente es claramente el reto innovador más grande al que se están enfrentando en la actualidad las compañías distribuidoras de electricidad en su historia; no sólo por la cantidad y complejidad de cambios y funcionalidades a introducir, sino por el plazo de tiempo en el que tiene que realizarse.

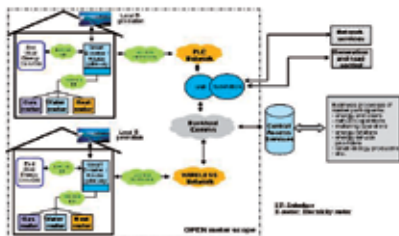
Habitualmente, la red inteligente se origina con la implantación de la telemedida de los contadores. Sin embargo, IBERDROLA decidió acometer un desarrollo mucho más ambicioso que permitiera preparar a la red para dar respuesta a los nuevos servicios que requerirá el futuro. Esto implicaba incrementar la funcionalidad pasando de la tele-medida al tele-control de los contadores, junto con un aumento muy importante de la telegestión y tele-control de otras partes de la red (subestaciones, centros de transformación, órganos de corte en red, etc.).

El uso adecuado y eficiente de las tecnologías de información y telecomunicaciones es clave en el desarrollo de la red inteligente para adaptarlas al sistema eléctrico existente. El uso intensivo de la red propia de telecomunicaciones de IBERDROLA incorpora una gran ventaja competitiva.

Dada la importancia del desarrollo y en previsión del esfuerzo inversor tan enorme a realizar para dotar a la red de distribución de los objetivos marcados, IBERDROLA apostó por fomentar la competencia en el suministro de equipos y servicios convirtiéndose en tractor de desarrollos tecnológicos y estándares europeos que permitieran agilizar los desarrollos, al involucrar a múltiples proveedores. Se evita de esta forma adoptar soluciones propietarias, cautivas de un único suministrador, tan frecuentemente aceptadas por otras empresas.

Este papel tractor ha sido el caso concreto del uso de la tecnología PLC (*Power Line Communications*) en banda estrecha para la comunicación bidireccional con los contadores inteligentes, solución especialmente eficiente para topologías de red como en las zonas urbanas y semiurbanas de Europa.





IBERDROLA venía trabajando en esta tecnología desde el año 2004, liderando proyectos europeos como **OPERA** y **OPEN METER**, buscando en todo momento la definición de un protocolo abierto y que acabara aceptándose como un estándar internacional.

El resultado ha sido el protocolo **PRIME**, recomendado por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y que se defiende y desarrolla en el seno de una Alianza Industrial que actualmente preside IBERDROLA y que cuenta ya con 53 miembros: fabricantes de contadores, fabricantes de semiconductores y empresas eléctricas de todo el mundo (www.prime-alliance.org).

La solución **PRIME** ha sido extensamente probada en el primer despliegue masivo de una red inteligente en Castellón, dentro del proyecto **STAR** de IBERDROLA, donde se desplegaron más de 100.000 contadores inteligentes y se mejoraron más de 500 centros de transformación. Con una inversión de más de 20 millones de euros, el proyecto permitió la mejora de los procesos de despliegue, la identificación y solución de problemas y la prueba de una red completa en un entorno de uso real.

Todo ello está siendo acompasado por diversas actividades, también innovadoras, que han abordado otros aspectos de la red de distribución inteligente, como el desarrollo de un sistema de telegestión, implementación de automatización de la red, estandarización de los nodos secundarios de la red, desarrollo de equipos de subestación basados en el estándar IEC-61850, etc.



En concreto, el proyecto **BIDELEK-SAREAK**, en colaboración con el Ente Vasco de la Energía, está suponiendo un importante esfuerzo innovador en el marco del despliegue de red, destacándose los resultados que se esperan obtener a corto plazo para la supervisión de la red de baja tensión.

Además, IBERDROLA sigue siendo una de las empresas más activas de Europa en la realización de proyectos que exploren la potencialidad de las nuevas funcionalidades que tiene que aportar la red inteligente. Así actualmente está participando activamente en los proyectos **GRID4EU**, **iGREENGrid**, **DISCERN** y **PRICE**. Éste último junto con Gas Natural Fenosa aborda de forma conjunta temas de interoperabilidad en la zona limítrofe entre ambas empresas en el Corredor del Henares (Madrid y Guadalajara).

Las consecuencias de la actividad de desarrollo de las tecnologías de red inteligente que IBERDROLA ha desarrollado en los últimos 10 años se podrían resumir en los siguientes puntos:

- El efecto tractor de IBERDROLA en el desarrollo de las tecnologías y los estándares ha permitido a muchos fabricantes españoles posicionarse como proveedores de primera línea de equipos de redes inteligentes, generando valor para las empresas de nuestro entorno.
- La estandarización permite que se disponga de múltiples proveedores, lo que facilita la competencia y reduce el coste del despliegue
- La nueva red resultante del despliegue de la Red Inteligente, ha hecho necesaria una reorganización de la empresa, que dé respuesta a la nueva estructura, definiendo nuevas áreas de agrupación de gestión y mantenimiento, nuevas funcionalidades a cubrir por el personal existente y a la optimización de procesos de medida y gestión de la red.

En conclusión, la innovación ha sido el núcleo fundamental y facilitador que ha permitido la transformación de la red de distribución en un sistema capaz de prestar servicios avanzados a los ciudadanos y con mayor calidad, así como de permitir la integración de las nuevas demandas tecnológicas, en especial de energías renovables, que debe admitir la red de distribución eléctrica.

Calidad del servicio

Proyecto GIDIN

Gestión inteligente de información incoherente

Proyecto cuyo objetivo es diseñar y desarrollar un sistema de gestión documental, que organice la información bajo un esquema estructurado, en contraposición al uso basado en texto libre, con el fin de que permita crear y mantener documentación normativa garantizando la unicidad de la información. Este sistema permitirá que cualquier alteración, puesta al día, modificación o corrección que se produzca se transmita automáticamente hacia todo el corpus documental haciendo innecesaria su difusión manual.

El sistema de gestión de documentación está integrado por diferentes sistemas:

- Sistema individual para la detección de incoherencias.
- Sistema para la gestión de la documentación.
- Sistema para la generación de informes del sistema de gestión de base de datos.

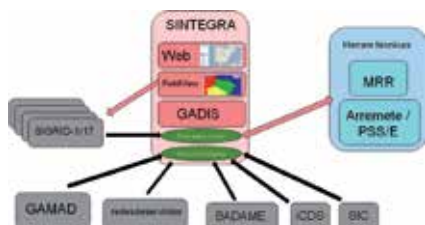
El proyecto, después de un desarrollo de 5 años, concluyó en 2011, habiéndose alcanzado los objetivos principales planteados en su origen:

- Desarrollo de un prototipo capaz de detectar los tipos de incoherencias entre diversos documentos como entre diversas partes de un mismo documento.
- Desarrollo de un prototipo de plataforma de documentación orientada a objetos que genera documentación libre de incoherencias de acuerdo a una metodología preestablecida.
- Clasificación de incoherencias. clasificación adecuada de la documentación en base a criterios o términos de búsqueda
- Desarrollo de un prototipo para la gestión de la documentación e integración de la detección de incoherencias.
- Desarrollo de un prototipo que facilita la obtención de documentos finales, tanto reconstruyendo su estructura como su formato de presentación.
- Creación de una plataforma de gestión documental, integrando los prototipos.
- Validación de los prototipos individuales y de la plataforma completa en usuarios finales mediante una acción piloto de demostración.



Proyecto SINTEGRA

Diseño y desarrollo de un sistema de integración gráfica



El proyecto SINTEGRA, que ha tenido lugar entre los años 2009 y 2011, ha desarrollado un sistema de integración de información georreferenciada que permite explotar los datos existentes en los diversos sistemas que soportan los procesos de Iberdrola distribución, mediante la integración con funcionalidades gráficas y operativas avanzadas que ayuden a interpretar dicha información para poder tomar decisiones y a aumentar su accesibilidad.

Además, el proyecto ha permitido incluir el desarrollo de una nueva arquitectura que permite la utilización de los sistemas de gestión ambientales por usuarios zonales.

Durante la primera mitad del año 2011 finalizó la fase de desarrollo. Seguidamente se llevó a cabo la fase de pruebas de integración y validación que aseguró que el modelo desarrollado soporta los procesos, además de identificarse y corregirse los eventuales errores. Estas actividades se finalizaron en 2011 y el sistema se encuentra terminado y listo para su uso.

Proyecto DALIA

Desarrollo de soluciones tecnológicas para la integración eficiente y segura de las actividades de tala y poda con la gestión de la red eléctrica



Proyecto orientado al establecimiento de una serie de soluciones tecnológicas, junto con criterios técnicos y ambientales, que permitan gestionar el mantenimiento del entorno de la red eléctrica, conjugando de manera integrada factores ambientales, de prevención y de calidad.

El proyecto se presenta por la necesidad de sistematizar los trabajos de poda y tala de las servidumbres de líneas eléctricas atendiendo a razones técnicas y ambientales. A partir de esta sistematización, se permitirá obtener un mantenimiento de las líneas eléctricas acorde a la situación concreta de cada punto, evitando catástrofes ambientales y humanas y apostando por la gestión ambiental óptima del trazado eléctrico.

El proyecto se lanzó en el año 2010 y concluyó con éxito a finales de 2012, habiéndose conseguido los objetivos principales:

- Obtención de un sistema que aporte la información necesaria para tomar la decisión de realizar los trabajos de tala y poda, con total seguridad y calidad, y en su caso aprovechar la biomasa producida.
- Integración sensórica y TICs en las prendas, herramientas y equipos de trabajo para conseguir entornos de trabajo mucho más seguros y eficientes.



Proyecto Robot de inspección de redes de distribución

Desarrollo de un robot para la inspección visual de la Línea de distribución

El principal objetivo de este proyecto se centra en la investigación y el desarrollo de un sistema robótico autónomo de inspección visual por medio de imágenes, sensores térmicos, infrarrojos y ultra-sonido, in situ y en tiempo real. Todo el proceso de observación es realizado por el sistema, optimizando el proceso de inspección de líneas de distribución.

El prototipo del dispositivo robotizado permitirá una reducción en los costes de inspección, una mayor celeridad en las actividades de los técnicos y, en particular, un aumento de la fiabilidad y la productividad. Adicionalmente, entre los resultados eficaces del nuevo proceso de inspección se puede citar: la eficacia y la calidad, la seguridad de funcionamiento, el registro de datos históricos sobre la inspección realizada, la reducción del número de repeticiones de las actividades de inspección y mantenimiento, la posibilidad de monitorización y el seguimiento remoto de la actividad.

Proyecto IANT

Análisis inteligente de las imágenes de las redes y líneas de distribución recogidas por vehículo aéreo no tripulado

A través de este proyecto, realizado en Brasil, se pretende diseñar y desarrollar las herramientas, recursos computacionales y metodología necesaria para el análisis inteligente de imágenes y vídeos tomados de redes y líneas de distribución a través de un vehículo aéreo no tripulado adaptado a este tipo de actividad.

Este análisis inteligente permitiría calcular las probabilidades de que estos materiales contengan alguna anomalía. De esta forma se ampliará el conocimiento de modelos computacionales para identificar defectos en los materiales de las redes de distribución en contacto con el ambiente y también, la eficacia, efectividad y seguridad de los equipos de trabajo de inspección aérea.

Esta tecnología no existe en el panorama nacional e internacional, situando a Brasil en una posición avanzada en lo que respecta a la conservación de las redes y líneas de distribución.

Nuevos equipos y materiales

Proyecto HVDC

Desarrollo de una metodología integral para definición, desarrollo y análisis de tecnologías HVDC y FACTS

El objetivo general del proyecto es desarrollar una metodología integral para la definición, desarrollo y el análisis de tecnologías HVDC (*High-Voltage Direct Current*) y FACTS (Sistemas de transporte AC flexible), que permita poder desarrollar proyectos de transporte HVDC, especificar los requisitos de los equipos FACTS y poder realizar análisis avanzados de los sistemas de potencia, de forma óptima y competitiva.

Para ello, se han planteado las siguientes actividades:

- Desarrollar una metodología de aplicación al diseño y desarrollo integral que contribuya a la obtención, implementación y comercialización de cualquier tipología de tecnología HVDC dotada de un grado de madurez superior al que existe en la actualidad y a un coste competitivo.
- Desarrollar una metodología de diseño e implementación en la red de sistemas FACTS que permita incrementar la capacidad de transporte y la fiabilidad así como reducir los costes de transporte de energía en las redes AC.
- Diseñar una metodología de diseño integral de FACTS que posibilite su utilización e implementación competitiva y que contribuya a la reducción de las restricciones





actuales de seguridad, disponibilidad y coste de la tecnología que impiden su integración masiva en las redes.

- Desarrollar una metodología que integre modelos alternativos de análisis eficiente y optimizado de sistemas de potencia, aplicable a un amplio espectro de potenciales escenarios.

A día de hoy, se ha obtenido una metodología para la definición y desarrollo de proyectos que utilicen las tecnologías HVDC y FACTS. Se ha trabajado principalmente en el análisis, definición de requerimientos técnicos y desarrollo tecnológico en tres ámbitos diferenciados: las estaciones convertidoras, las líneas aéreas y los cables.

Proyecto INTERRUPTORES DE DESCONEXIÓN

Desarrollo industrial de las tecnologías para la vigilancia de interruptores

El objetivo de este proyecto consiste en la mejora del prototipo obtenido en el proyecto “Desarrollo de subsistema de procesamiento de imagen digital para la supervisión de 138 kV de conmutación ELEKTRO” para la producción industrial a gran escala y en la validación del sistema de monitorización de desconexión mediante la implementación de la solución en dos nuevos puntos de control de subestaciones Elektro.

La solución se instalará en dos subestaciones diferentes de las utilizadas en el primer proyecto para crear una red integrada de supervisión, donde se comprobarán 4 interruptores de desconexión (2 por subestación). Se actualizarán las versiones de los sistemas de comunicación, la adquisición y el procesamiento de la información y las nuevas características implementadas en la supervisión de software.

Protecciones

Proyecto BUS DE PROCESO

Desarrollo de una nueva arquitectura de bus de proceso para la protección y control de equipos de alta tensión en subestaciones eléctricas

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de una nueva arquitectura de bus de proceso para protección y control de los equipos de alta tensión en subestaciones eléctricas.

Los principales beneficios que aporta la tecnología del bus de proceso son:

- Ahorro en mano de obra y materiales, al utilizar fibra óptica. Y ahorro en tiempo de instalación, detección y solución de fallos al tratarse de instalaciones más sencillas.
- Mayor seguridad del personal al sustituir las señales de potencia en los edificios por señales ópticas y reducir el riesgo de accidentes debidos a ferro-resonancia gracias a los transformadores no convencionales.
- Beneficios ambientales (eliminación de aceites o SF6) con el uso de transformadores no convencionales.

El proyecto ha finalizado con éxito en el año 2011 y, a raíz de la labor realizada en el mismo, se ha obtenido un diseño de un sistema más eficiente que permite mejoras tanto en la fase de ingeniería, montaje y pruebas como en el mantenimiento posterior; así como



comprobar la fiabilidad del sistema (electrónica en intemperie) desarrollado frente a otros sistemas tradicionales.

Se han desarrollado tecnologías que permiten la interoperabilidad de elementos captadores con relés de control y protecciones de distintos fabricantes.

Se ha evaluado la respuesta del sistema ante fenómenos transitorios del tipo de maniobra y faltas.

Se ha validado la utilización de transformadores de intensidad no convencionales conforme a la norma IEC-61850.



Proyecto SASIRE

Sistema de tratamiento automático de incidencias de red

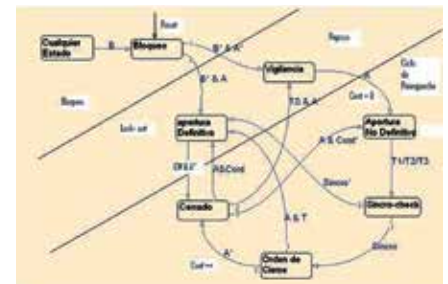
Dentro del ámbito de la detección, tratamiento y resolución de incidencias en la red, se ha desarrollado el proyecto SASIRE. Enfocado en la red de media y alta tensión, se ha desarrollado un sistema de tratamiento y análisis de datos, para la detección y generación automática de incidentes en la red. De este modo, se puede minimizar el riesgo de que pequeños incidentes generen posteriormente fallos más graves por no haber sido atendidos convenientemente, incrementando la calidad de servicio prestada por nuestra red de distribución.

El proyecto ha concluido en 2012 y, como consecuencia de los trabajos desarrollados, se han obtenidos unos nuevos algoritmos de análisis de incidencias que han permitido mejorar las funcionalidades de los sistemas actuales en operación.



Además hay que destacar que se han alcanzado los siguientes objetivos:

- Mejorar la fiabilidad de la red y la calidad del servicio prestado, reduciendo considerablemente el número de incidencias graves en la red.
- Optimizar los sistemas de mantenimiento preventivo y predictivo.
- Profundizar en el conocimiento y caracterización del origen de las incidencias en la red de media tensión.

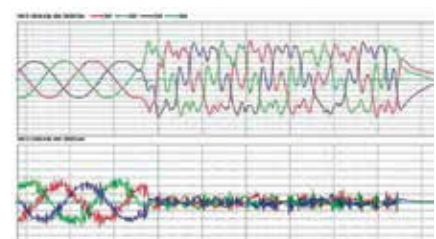


Los algoritmos desarrollados obtienen, mediante la adquisición de los datos obtenidos de los dispositivos electrónicos inteligentes (IED's) instalados en la red, la información presente en los sistemas de control de red internos y el conocimiento implícito de los analistas de incidencias, la creación de incidencias automáticas, la mejora y el aumento del intercambio de información entre los diferentes agentes internos y la socialización del conocimiento de los analistas.

Proyecto PROINVER

Soluciones de conversión y protección para escenarios eléctricos con alta penetración de generación distribuida

PROINVER comenzó en la segunda mitad del año 2011 y aborda el desarrollo de soluciones tecnológicas de conversión y protección que permitan a las redes eléctricas adaptarse a nuevos escenarios eléctricos caracterizados por un alto grado de penetración de generación distribuida, garantizando la calidad de suministro y la seguridad de las redes futuras.



Las especificaciones actuales de los convertidores y de los sistemas de protección anti - isla presentan problemas de funcionalidad, de seguridad de las personas y equipos.

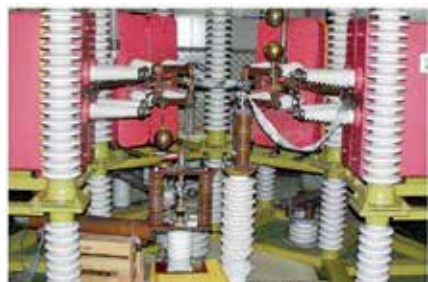
El desarrollo está centrado en las siguientes áreas:



- Garantizar la calidad y seguridad de las instalaciones, las personas y del suministro asegurando la correcta integración de las fuentes de energía renovables en las futuras redes de distribución eléctrica y aumentar la eficiencia del sistema eléctrico.
- Desarrollar un sistema inversor adaptado a los futuros escenarios eléctricos de distribución con estrategia de fuente de tensión capaz de llevar a cabo las funciones básicas de un generador síncrono.
- Desarrollar una protección anti-isla basada en comunicaciones mediante análisis de fasores espaciales y nuevos sistemas de teledisparo así como otras protecciones sin comunicaciones que permitan la desconexión de la red de una instalación generadora en un tiempo máximo de 0,5 segundos.

Está prevista su conclusión en el año 2013.

Proyecto EFESOT



Eficiencia energética en protección contra sobretensiones

El objetivo principal del proyecto ha sido el desarrollo de una nueva generación de dispositivos de protección contra sobretensiones, basados en varistores de bajas pérdidas, energéticamente eficientes, y más económicos que la generación anterior.

Los varistores basados en ZnO son semiconductores policristalinos universalmente utilizados para la protección contra sobretensiones en todo tipo de sistemas eléctricos, Dichos dispositivos conducen siempre una pequeña corriente de fuga, principalmente capacitiva, pero con una inevitable componente resistiva que produce una pérdida de energía, disipada en forma de calor.

El proyecto concluyó en 2012 y como resultado se han obtenido una serie de especificaciones desde el punto de vista del usuario. Se han generado varios documentos normativos que recogen una serie de exigencias y prestaciones mejoradas respecto a los actuales sistemas y además la descripción de una nueva serie de ensayos que tienen que ser realizados para validar los nuevos prototipos. Entre ellos podemos citar los ensayos de tensiones residuales, de impulsos de gran amplitud y los de impulsos de estabilidad térmica y pérdidas.

Proyecto Fault Level Monitor

Desarrollo de un sistema de monitorización del nivel de Intensidad de Falta

La seguridad de las redes de transporte y distribución depende de los interruptores que cortan el suministro a las secciones afectadas de la misma en caso de fallo.

Outram Research y SP Energy Networks trabajan juntos para desarrollar, probar y validar una solución comercialmente viable que determine la corriente de pico de falta para cualquier nivel de tensión.

Durante los últimos dos años SP Energy Networks y Outram Research Limited han estado trabajando estrechamente para desarrollar un nuevo algoritmo para medir fallos de

corriente y han implementado este algoritmo en la plataforma de hardware existente Outram PM7000. Tras los exitosos resultados de las pruebas de laboratorio el Outram Fault Level Monitor (FLM) ha sido llevado a ensayos sobre el terreno con SP Energy Networks implantando varias FLMs en diferentes puntos de la red en Inglaterra y Escocia.

Smartgrids-Redes Inteligentes de Futuro

Proyecto OPEN-METER

Desarrollo de una tecnología abierta y común para la telegestión de contadores

El proyecto OPEN-METER ha sido la culminación de una serie de actividades en las que IBERDROLA actuó como tractor para el desarrollo de las tecnologías básicas de soporte al desarrollo de las redes inteligentes, atrayendo consigo no solo a la industria nacional sino a los principales actores europeos. Esto ha permitido el desarrollo de estándares para un mayor y mejor despliegue de las redes inteligentes, así como un fomento de la competencia en los proveedores.

Su objetivo fue especificar un conjunto completo y exhaustivo de estándares para infraestructuras de medición avanzada (AMI – *Advanced Metering Infrastructure*) que sirvan para el control y la medición de diferentes servicios básicos (electricidad, agua y gas) y que esté basado en el acuerdo de los principales y más importantes actores en la materia.

El proyecto concluyó en el año 2011, alcanzando con éxito todos los objetivos planteados y en el tiempo previsto. Estos han sido:

- Asegurar la interoperabilidad entre los diferentes dispositivos que componen un sistema de comunicación basado en una infraestructura de medición avanzada (AMI).
- Mejorar las condiciones de funcionamiento de los sistemas de medición avanzada.
- Dotar a las redes de distribución de un entorno de conectividad estándar estableciendo unos sistemas de comunicación estándar.

Además como resultado de esta iniciativa, las especificaciones del protocolo de comunicaciones PLC PRIME utilizado entre los concentradores de medida y los sistemas de gestión de IBERDROLA han sido trasladadas a CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica) con las referencias CLC/TS 50567-1 y CLC/TS 52056-8-4.5.

Proyecto OPEN NODE

Arquitectura abierta para nodos en las redes eléctricas inteligentes

Para mitigar los riesgos derivados de la diversidad de sistemas diferentes, incluyendo medida y control, que conectan las empresas eléctricas, es necesario disponer de una red de dispositivos integrados basados en estándares abiertos y seguros.

El proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una arquitectura de referencia abierta y común (tanto en hardware como en aspectos de software) para esta red de nodos. Este objetivo cumple con los requisitos de los nuevos modelos energéticos para redes





de distribución de electricidad de gestión, incluyendo la integración con el cliente y la automatización de la red de distribución, de acuerdo con el nuevo paradigma SmartGrid.

El proyecto, de 30 meses de duración, finalizó en 2012 y se ha centrado en las partes internas de la red de distribución, a saber, los nodos secundarios de subestaciones como un componente importante para vigilar y controlar el estado de la red de distribución. Con la implantación de una plataforma abierta, interoperable, extensible y modular en una red inteligente y segura, las empresas eléctricas pueden beneficiarse del análisis de la demanda y la toma de decisiones correspondiente.

Este desarrollo va a permitir monitorizar y medir la demanda eléctrica y servirá como sistema de control para tomar decisiones de forma autónoma y telemandada.

Proyecto SMARTSYS

Nueva arquitectura y topología del sistema de control de red

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de un nuevo sistema de control que actúe como cerebro de la red de distribución eléctrica. Los resultados del presente proyecto tienen el objetivo de fijar las bases sobre las que se asentarán las redes inteligentes del futuro, convirtiendo de este modo al sistema español de control de la red de distribución eléctrica en uno de los más avanzados del mundo.

El presente proyecto concluyó en 2011, alcanzándose los siguientes objetivos generales:

- Aumento de la eficiencia energética, hecho que presenta una importancia elevada tanto económica como ambiental, debido a la gran cantidad de energía que es transportada por las redes de distribución.
- Aumento de la seguridad. El desarrollo de una gestión inteligente de los incidentes genera aislamiento de los problemas de red evitando que afecten a otras zonas, evitando los fallos en cascada que en ocasiones ocurren en la actualidad y tienen un impacto muy negativo económicamente.

Proyecto GRID+

Red de proyectos que desarrollan las futuras redes eléctricas europeas

El presente proyecto aporta el apoyo necesario, de manera estructurada y organizada, a las reuniones del EEGI (*European Electricity Grid Initiative*), un grupo de actores de alto nivel (centros de investigación, PYMEs, universidades, coordinados estrechamente con la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad para Redes Inteligentes), encargado de diseñar de forma coordinada con los operadores de Distribución un conjunto de actividades que aseguren que el EEGI superará el periodo crítico 2012-2014 (preparación del H2020, operación inicial de ACER, incremento de trabajos de especificación de los operadores de red) en el que se enfrentará con el sistema eléctrico más complejo del mundo y respondiendo a los cinco puntos críticos que quedan (costes, beneficios, KPIs, intercambio de conocimiento y financiación), involucrando a los accionistas, para asegurar un trabajo del EEGI racional, fluido y estable, para alcanzar con seguridad los objetivos europeos de 2020.



Proyecto GRID4EU

Demostración a gran escala de soluciones avanzadas de redes inteligentes con gran poder de escalabilidad y replicación para Europa

El objetivo de Grid4EU es probar, a tamaño real, conceptos de sistemas y tecnologías innovadoras con el fin de resaltar y ayudar a eliminar algunos de los obstáculos (técnicos, económicos, sociales, ambientales o barreras regulatorias) en el uso de redes inteligentes y la consecución de los objetivos europeos de 2020. Este proyecto se centra en cómo los operadores de las redes de distribución pueden gestionar de forma dinámica la oferta y la demanda, lo que es crucial para la integración de grandes cantidades de energía procedente de fuentes renovables y permite a los consumidores convertirse en participantes activos en sus opciones energéticas. Por último, estos conceptos y tecnologías innovadoras deberían tener una adecuada relación costo/prestaciones, incrementando la fiabilidad, flexibilidad y resiliencia de las redes. La duración de este proyecto son cuatro años y medio y terminará en 2016.



El proyecto Grid4EU se basa en los siguientes puntos:

- Las redes existentes están hechas de activos de larga vida y equipos que no pueden ser cambiados o actualizados con facilidad. El desarrollo de las tecnologías y conceptos de Redes Inteligentes tendrá que tener en cuenta esta limitación.
- En Europa, los conceptos técnicos, económicos, sociales y regulatorios de las redes de distribución varían según las especificaciones nacionales de cada país.

Los principales retos a afrontar son:

- La integración de forma optimizada y continuada de un número de recursos de energía de pequeño y mediano tamaño.
- Equilibrar los recursos intermitentes de energía (incluyendo una mejor predicción) con la respuesta de la demanda y almacenamiento.

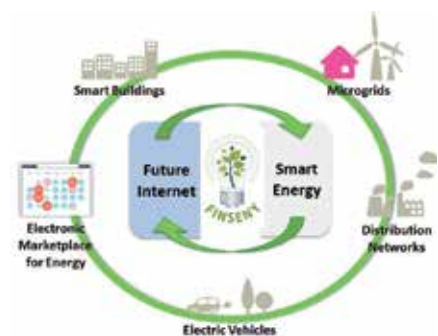


Proyecto FINSENY

Future Internet for Smart Energy

El sector eléctrico ha entrado en un periodo de grandes cambios que continuará durante los próximos años. La proporción de energía proveniente de fuentes renovables, en aumento, significa que la arquitectura de las redes eléctricas tendrá que absorber la generación de energía distribuida, además de la centralizada, y adaptarse a su alta volatilidad. Desde el punto de vista del consumo, los vehículos eléctricos demandarán nuevos modelos de gestión de carga en las redes. El suministro de energía deberá evolucionar hacia un sistema dinámico que provea la infraestructura eléctrica inteligente necesaria para sustentar la sociedad a partir de 2020.

Las futuras tecnologías de internet jugarán un papel crítico en el desarrollo de las infraestructuras de redes de energía inteligente, permitiendo nuevas funcionalidades a la vez que se reducen costes. En el proyecto FINSENY, actores clave de los sectores energéticos y TIC se unirán para identificar los requerimientos TIC de los Sistemas de Energía Inteligente. Los resultados del proyecto contribuirán a la emergencia de una infraestructura de Energía Inteligente sostenible, basada en nuevos productos y servicios, para el beneficio de todos los ciudadanos europeos y el medio ambiente.



Como parte del programa FI-PPP, FINSENY analizará de forma intensiva requerimientos específicos energéticos junto con los otros proyectos del FI-PPP, desarrollará soluciones dirigidas a cumplir dichos requisitos y a prepararse para una prueba de Energía Inteligente en la fase dos del programa. El creciente *FINSENY Smart Grid Stakeholder Group* aportará amplia visibilidad del proyecto en desarrollo a la comunidad energética, permitiendo la aceptación de los resultados del proyecto y facilitando el desarrollo de un mercado de energía inteligente.

Proyecto Bidelek-Sareak

Desarrollo de equipos eléctricos y electrónicos para redes inteligentes

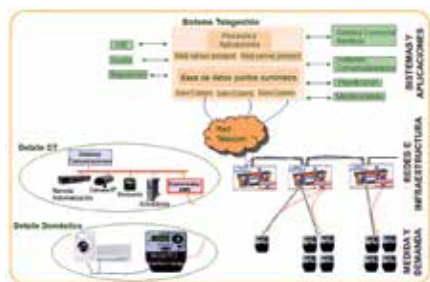


Bidelek Sareak tiene por objetivo desarrollar los equipos eléctricos y electrónicos que se utilizarán en los proyectos de redes inteligentes que se van a acometer en los próximos años, mejorando el estado de la tecnología actual, y realizar un demostrativo de tamaño suficiente en el País Vasco (Vizcaya) para validar las tecnologías desarrolladas y cuantificar los beneficios obtenidos.

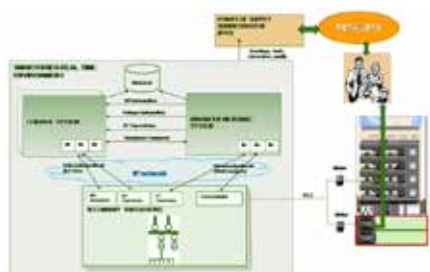
Para cubrir estos objetivos se consideran necesarias dos grandes áreas de actuación:

Actividades de Innovación y Actividades de Demostración.

Dentro de las actividades de Innovación se está trabajando en las siguientes áreas con oportunidades de desarrollo:



- Smart Metering y conectividad: conocimiento en tiempo real de la conectividad de los clientes de Baja Tensión a Líneas de Baja Tensión y Centros que los alimenta.
- Nuevo concepto de subestaciones rurales: desarrollo de la subestación del futuro que minimice el coste, el tiempo de construcción y los costes de mantenimiento y ciclo de vida, así como la automatización de subestaciones y extensión a la red de distribución en Media Tensión basado en la normativa IEC 61850.
- Centros de transformación inteligentes: desarrollo de equipamiento avanzado para la supervisión y automatización de los centros de transformación.
- Integración de microgeneración en Baja Tensión y generación distribuida en Media Tensión: integración de protecciones, visibilidad y operación de la Generación Distribuida.
- Integración del Vehículo eléctrico.
- Smart metering y portal de demostración: eficiencia energética mediante acceso de consumidores a información histórica de consumo (kWh) vía web u otros canales.
- Operación inteligente de la red eléctrica: mejora en la respuesta del operador de la red de distribución y mejora de la eficiencia



Proyecto PRICE

Proyecto conjunto de redes inteligentes

La arquitectura de los sistemas eléctricos futuros, teniendo en cuenta las previsiones de crecimiento de la penetración en la red de generación distribuida, no puede ya ser

considerada como pasiva. El sistema eléctrico en su totalidad debe ser diseñado como una unidad integrada y su operación debe realizarse con una gestión múltiple del sistema.

Los objetivos globales son:

- Supervisar y automatizar la red, mejorando su operación y mantenimiento.
- Optimizar la conexión con zonas de generación concentrada de energía renovable.
- Mejorar la integración de la generación distribuida.
- Nuevas funcionalidades y servicios a los comercializadores.
- Facilitar la entrada del vehículo eléctrico.

Esta iniciativa abarca los diferentes alcances que cubrirán las necesidades identificadas para el desarrollo de una red inteligente dentro de un marco de eficiencia, seguridad y sostenibilidad, y se articula en base a los siguientes subproyectos, especializado cada uno de ellos en grandes temáticas que es necesario abordar para avanzar en el concepto Smart Grid:

- PRICE- RED: Supervisión y Automatización

A través de este proyecto se persigue desarrollar una nueva plataforma de red inteligente e interoperable mediante la integración de sistemas y equipos en la red de centros de transformación que permitan la supervisión y automatización de la red completa de distribución.

- PRICE- GEN: Gestión Energética

El objetivo principal del proyecto PRICE-GEN es desarrollar una arquitectura de red óptima e interoperable, teniendo en cuenta las nuevas necesidades de la red inteligente y la implantación de dicha arquitectura mediante el desarrollo de nuevos equipos de medida inteligente que proporcionen información puntual de los consumos y de la generación de los clientes como los propios del estado de la red eléctrica.

- PRICE- GDI: Generación Distribuida

A través de este proyecto se pretende desarrollar un nuevo sistema de gestión de generación distribuida. Para ello se desarrollará un nuevo sistema de monitorización de la generación a nivel de distribución y se desarrollarán soluciones basadas en electrónica de potencia que permitan, por un lado, estabilizar la tensión de red y, por otro, que ligadas a muchas unidades de generación distribuida puedan apoyar la operación de la red.

- PRICE- GDE: Gestión de la Demanda

El proyecto PRICE-GDE aborda el desarrollo de un sistema de monitorización de consumo de para los clientes estableciendo nuevos canales de información hacia ellos. Este sistema, basado en protocolos abiertos e interoperables, optimizará el consumo eléctrico en su conjunto (generación, distribución y consumo) mediante la implementación de la Gestión Inteligente de la Demanda repercutiendo, además, en un importante ahorro energético.



Los elementos tecnológicos claves que permitirán realizar este proyecto serán los contadores inteligentes con capacidad de comunicación con las “energy Boxes” y los gestores energéticos domésticos.

Proyecto AIM

Infraestructura de medición avanzada

Con este proyecto, Iberdrola USA, Inc. (Iberdrola USA) pretende conseguir el despliegue de una infraestructura de medición avanzada que proporcionará a nuestros clientes los datos de consumo en tiempo real. En los estados de Nueva York y Maine serán sustituidos 2,4 millones de contadores.

La nueva infraestructura de medición avanzada proporcionará tanto beneficios ambientales como a los clientes. Los datos de consumo facilitados por los nuevos contadores permitirán a los clientes controlar su gasto de energía y estar más concienciados con la importancia de la eficiencia energética y el ahorro de energía. El ahorro de energía tiene numerosos beneficios ambientales, incluyendo la disminución de la necesidad de capacidad instalada. El aumento de la eficiencia, sobre todo en los picos de demanda, puede evitar la necesidad de construir nuevas centrales eléctricas. Además de los beneficios ambientales, la infraestructura de medición avanzada contribuye a reducir los costes operativos, a mejorar los tiempos de respuesta y a una mayor seguridad del sistema.



Automatización

Proyectos EDCI y ENDS

Desarrollo de una solución integrada para garantizar la seguridad y optimizar el proceso de identificación y localización de cables eléctricos y diseño y desarrollo de un sistema integrado de medición, conectividad y trazado para la digitalización de la red de baja tensión

Ambos proyectos se enmarcan dentro de las actuaciones que se vienen realizando para el desarrollo de soluciones que permitan a la red eléctrica modernizarse y posibilitar su evolución a la Smart Grid del futuro.

En el proyecto EDCI se desarrollan sistemas de telegestión y mantenimiento de la red que reduzcan los riesgos de los operarios y mejoren la calidad del suministro de energía. Entre los objetivos del proyecto están los siguientes:

- Avanzar con nuevos dispositivos y equipos de medición e inspección que contribuyan hacia la evolución de la red a la Smart Grid del futuro y desarrollar un sistema integral telegestionado que incorpore como principal novedad las funcionalidades de identificación de conectividad y comunicación en un único sistema consiguiendo conectividad automática.
- Desarrollar un único sistema en un solo equipo que permita la identificación de cables de media y baja tensión, en tensión y sin tensión, así como el trazado y la localización de un punto determinado de forma que se proteja la seguridad de las personas y se eviten cortes de suministro eléctrico.



El conocimiento al detalle de la red eléctrica facilitará la correcta instalación de los contadores inteligentes Smart Grid. Para facilitar esta tarea el proyecto ENDS aborda el

desarrollo de un novedoso sistema de captura y envío de datos de medición, conectividad y trazado de la red de baja tensión. Con ello se pretende posibilitar la futura digitalización al detalle de esta red, haciendo este proceso más viable en términos económicos y técnicos, mediante la reducción sustancial del tiempo y equipos requeridos y permitiendo la captación de nuevos parámetros que incrementan la calidad de la digitalización obtenida.

Este sistema, además de obtener los beneficios funcionales anteriormente comentados, va a posibilitar una sustancial disminución de costes para la adquisición de los equipos.

Proyecto SAREBAT

Supervisión automatizada de la red eléctrica de baja tensión

El proyecto aborda el desarrollo de un nuevo sistema de gestión de generación distribuida. Para ello se desarrollará un sistema de monitorización de la generación a nivel de distribución y se desarrollarán soluciones basadas en electrónica de potencia que permitan, por un lado, estabilizar la tensión de red y por otro, apoyar la operación de la misma.

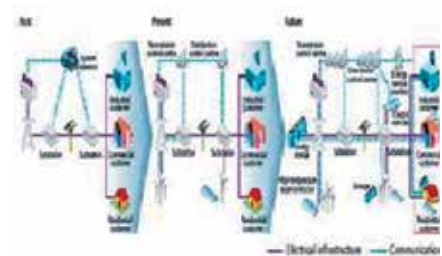
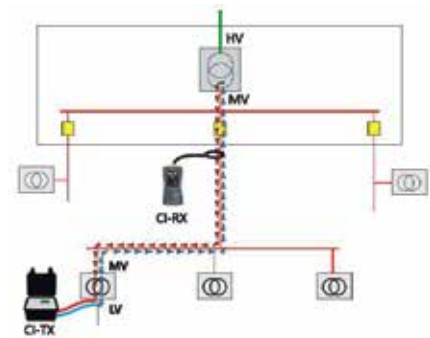
Este objetivo principal se desglosa en los siguientes objetivos estratégicos:

- Desarrollar tecnología orientada a una solución integrada de la monitorización y control, los sistemas de comunicaciones aplicables y la gestión de la demanda.
- Administrar, de manera adecuada, los recursos de generación instalados en las redes de baja tensión.
- Establecer los mecanismos para realizar la lectura de la energía que se genera y se produce.
- Desarrollar tecnología de detección y protección.
- Desarrollo de algoritmos que permitan gestionar la energía generada en la red de baja tensión.
- Implementación de un servidor web en el que se muestre el estado del almacenamiento distribuido, energía consumida, generada, alarmas, etc.
- Realizar una prueba piloto definiendo todos los aspectos clave para la posterior implantación en red dentro del proyecto Bidelek Sareak.

Proyecto STAR-Castellón

Sistema de telegestión y automatización de la red

STAR es el proyecto que engloba el despliegue de la red inteligente de IBERDROLA en todas sus áreas de distribución en España. Dada la complejidad y los enormes retos que supone una transformación de esta magnitud de la red de distribución, IBERDROLA decidió convertir a la ciudad de Castellón en pionera mundial en el despliegue de una red inteligente con funcionalidad de telemedida y telegestión tanto en baja como en tensión, basándose en el estándar PRIME (promovido también por IBERDROLA).





El alcance del despliegue ha sido ha cubierto a más de 175.000 ciudadanos, actualizando casi 600 Centros de Transformación.

Junto con el despliegue, el proyecto ha desarrollado una solución integral de telegestión de contadores eléctricos (concepto Smart Metering) con tecnología basada en solución PLC PRIME y para evaluar la operación de la solución desarrollada y el funcionamiento y la interacción de todos los sistemas. Las conclusiones extraídas del mismo han servido como punto de partida para el resto de despliegues de IBERDROLA.

El proyecto STAR ha supuesto un salto cualitativo para transformar tecnológicamente la red de distribución y prepararla para atender las necesidades futuras de la sociedad.

Ashton Hayes Smart Village

Ashton Hayes, pequeño pueblo situado en Cheshire, ha sido galardonado por el esfuerzo que ha realizado para convertirse en el primer pueblo sin emisiones de carbón de Inglaterra. Desde 2006 el pueblo ha logrado una reducción de emisiones de carbón del 23 % introduciendo cambios de compartimiento respecto al uso de la energía.

Utilizar el Low Carbon Network de SP Energy Networks está ayudando a Ashton Hayes a neutralizar las emisiones de carbón y además permite adquirir nuevos conocimientos sobre las tecnologías existentes: facilitar la conexión de tecnologías con bajas emisiones de carbón (la generación Fotovoltaica, las Bombas de calor y Vehículos Eléctricos) a la red eléctrica del pueblo; ayudar a la reducción de emisiones de carbono proporcionando información del consumo de electricidad, automatizar la supervisión y monitorización de la subestación secundaria y mejorar el análisis de las características de la red de Bajo Voltaje.

En 2011, SP Energy Networks instaló nuevos dispositivos avanzados dentro de la red de baja tensión en Ashton Hayes para medir el consumo del pueblo y la contribución que estaba haciendo la generación distribuida. Tras 12 meses de monitorización, es posible identificar las características subyacentes de las redes del pueblo e identificar las áreas de mejora.

Gestión de Activos

Dynamic Thermal Rating

Los sistemas *Dynamic Thermal Rating* (DTR) son iniciativas innovadoras, adoptadas por los Operadores de la Red de Distribución (*Distribution Network Operators*, DNOs) que permitirán aumentar la producción de energía eólica renovable conectada a la red. Esta innovadora solución permitirá a la red existente operar de forma más eficiente y conseguir conexiones de red más rápidas y económicas para los parques eólicos.

Actualmente, los DNOs tratan sus flujos de energía de red en base a tasas estacionales estáticas, asegurando que los activos no excedan los límites térmicos. Durante su funcionamiento, la corriente que pasa a través de las líneas genera calor que hace que la línea se combe. Para evitar este efecto, la red está diseñada para trabajar a una temperatura determinada. La iniciativa DTR permite disponer de capacidad extra suplementaria en las redes teniendo en cuenta los efectos de enfriamiento debidos a las condiciones meteorológicas predominantes. La fuerte correlación entre los ratios de las líneas y producción de los parques eólicos hacen atractivo el DTR para reducir las exigencias de los requisitos y los costes de las conexiones de los parques eólicos.

SP EnergyNetworks está introduciendo un modelo DTR que cubre más de 90km de la red de 132kV existente en el norte de Gales, proporcionando puntos de conexión para futuros parques eólicos. El modelo DTR utiliza un enfoque de valoración térmica que comprende: Estaciones Meteorológicas, Infraestructura de Comunicación Micro RTU y Servidor DTR.

Redes flexibles

El Reino Unido está adoptando de forma progresiva tecnologías con bajas emisiones de carbón, y por ello cada vez son mayores las exigencias establecidas respecto a las redes de electricidad. Los Proyectos de Redes de ScottishPower persiguen desarrollar una alternativa más práctica que la simple construcción de nuevos activos, para explotar y aumentar la capacidad de la red existente.

Los principales objetivos de este proyecto son:

- Determinar con mayor exactitud el margen de capacidad de la red intensificando y mejorando su monitorización.
- Proporcionar aumentos paulatinos de capacidad cuando sean requeridos, consiguiendo una red flexible y dinámica.
- Involucrar a las partes interesadas para establecer la utilización de los márgenes de capacidad de una forma segura y fiable.
- Establecer unos niveles de referencia para mejorar el uso de la red y la gestión de la demanda.
- Desplegar una tecnología de red innovadora para mejorar su operación y control.
- Revisión de los resultados conseguidos, puesta en práctica y divulgación del estudio.

Se han identificado tres ubicaciones en las que se producirían problemas de red si se adoptan tecnologías de bajas emisiones de carbón: S. Andrews, Escocia; Wrexham, Gales y Whitchurch, Inglaterra.

Gestión de la demanda

Proyecto ADDRESS

Redes de distribución activas con integración completa de la demanda y recursos energéticos distribuidos

IBERDROLA participa como uno de los actores fundamentales de este proyecto pionero, de escala europea, sobre la gestión de la activa la demanda. El objetivo es investigar, desarrollar y probar en entorno real nuevas tecnologías y procesos que incrementen el uso de la generación distribuida y de los recursos energéticos renovables, estableciendo una nueva relación entre los clientes, generadores y operadores de red. Se trata de desarrollar una estructura técnica de comunicaciones que defina el uso, diseño y funcionamiento de las redes eléctricas. También proporciona tecnologías que permiten la implementación de la red inteligente.

Entre los resultados alcanzados hasta la fecha hay que destacar:



- Estudio, desarrollo y validación de soluciones para habilitar la demanda activa en el contexto de las redes inteligentes del futuro.
- Desarrollo del SW y HW para la gestión activa de la demanda por parte de los diferentes agentes involucrados en el sistema.
- Integración de los equipos en el interior del hogar y su interacción con la Energy Box.
- Desarrollo de un piloto de pruebas de campo en la red inteligente de Castellón, España.

Generación Distribuida

Proyecto H2SAI-2

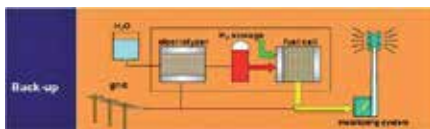
Desarrollo de un sistema de alimentación ininterrumpida para estaciones repetidoras de acceso basado en pilas de hidrógeno

El objetivo principal de este proyecto ha sido el desarrollo de un sistema de alimentación ininterrumpida o SAI basado en las pilas de combustible. El resultado ha de ser una alternativa competitiva a los SAIs convencionales, fundamentada en los siguientes principios:

- Modularidad para adaptar el sistema de forma sencilla y económica a los requisitos de potencia y energía de diferentes instalaciones.
- Autonomía extendida.
- Minimización de las operaciones de mantenimiento.
- Sencillez de uso a nivel de usuario.

El proyecto concluyó en 2011 y fruto de los trabajos realizados:

- Se ha obtenido una nueva generación de pilas de combustible con características mejoradas.
- Se ha optimizado el sistema de gestión de la pila para ajustar al máximo la eficiencia en la transferencia de energía y mejorar los procedimientos operativos.
- Se ha validado el sistema. Para ello, se han realizado las pruebas especificadas utilizando instalaciones para desarrollo de tecnologías del hidrógeno.
- Se ha elaborado un plan de explotación, y se han establecido los pasos hacia la consecución de un producto plenamente comercial y competitivo.



6.3 I+D+i EN EL ÁREA DE RENOVABLES

Introducción

A la vanguardia de la investigación en energía eólica marina

En el área de Renovables se han desarrollado proyectos de I+D+i para la **mejora de la eficiencia de los activos** en operación y el desarrollo y **nuevas tecnologías de generación**. La integración masiva de las renovables en la red mediante el desarrollo de mecanismos de gestión así como la optimización de la gestión de los recursos en la operación y el desarrollo de la eólico onshore son claves para las renovables.

La eficiencia y la anticipación para optimizar la explotación de los parques eólicos terrestres es vital para maximizar el uso de las renovables. El desarrollo de proyectos como CORE, DOMINA o METEOWIND, ha permitido a IBERDROLA no sólo liderar el sector en cuanto a potencia instalada si no también liderar el desarrollo tecnológico de estos activos, su operación y mantenimiento. Debido a su éxito, estas herramientas se han implementado en Reino Unido y USA, mediante un contrato de cesión de uso de la tecnología.

Así mismo, la Compañía se ha posicionado como un referente mundial en el **área de offshore**, donde desarrolla los proyectos más avanzados e innovadores, habiendo solicitado tres patentes relacionadas con esta temática.

En el año 2012 se superaron los 5.000 MW de potencia eólica marina instalada a nivel mundial, situándose en Europa más del 90% de la misma. Sin embargo, aunque las cifras muestran el despegue de la tecnología, existen todavía importantes retos tecnológicos que deben ser superados para reducir el coste de la energía eólica *offshore*.

Con el fin de conocer y valorar en detalle la problemática que el entorno marino añade a la promoción, construcción y operación de parques eólicos, IBERDROLA ha participado en el periodo 2011-2013 en importantes iniciativas de investigación. Los ejemplos más destacados son los siguientes:

Offshore Wind Accelerator

Iniciativa liderada por el organismo británico Carbon Trust y en el que participan como socios los principales promotores de parques eólicos marinos. El proyecto tiene como objetivo fundamental la reducción de costes de la energía eólica *offshore* y se centra en las características de los proyectos del último concurso británico, en el que IBERDROLA resultó adjudicataria de un área con potencial para 7.200 MW.

El proyecto está articulado de forma que un comité formado por expertos de las empresas colaboradoras y del organismo Carbon Trust selecciona los estudios que presentan un mayor potencial para contribuir a la reducción de costes. El proyecto trata de promover la innovación a lo largo de toda la cadena de suministro, implicando a los principales agentes de la industria (tecnólogos, suministradores e ingenierías) y proporcionando financiación a aquellos conceptos que necesitan un apoyo inicial para desarrollarse.

Las grandes líneas de trabajo en las que se centra el proyecto son las siguientes:

- **Estelas.** La investigación está centrada en obtener estimaciones de producción más precisas a partir de un mejor conocimiento del comportamiento del recurso eólico en el mar y, en especial, del efecto estela que producen los aerogeneradores *offshore*. A partir de estos objetivos generales, se están desarrollando estudios para validar



la tecnología LIDAR (medición del viento mediante la emisión de haces láser), para refinar los modelos de cálculo de la producción y para optimizar la disposición de los aerogeneradores en el emplazamiento. Se están realizando varias campañas de toma de datos en parques *offshore* existentes utilizando aparatos LIDAR fijos, flotantes y torres meteorológicas.



- **Cimentaciones.** Se está trabajando en el desarrollo de nuevos conceptos de cimentación, así como en la optimización de las tipologías utilizadas actualmente y su aplicación a emplazamientos de mayor profundidad y complejidad (condiciones geotécnicas y clima marítimo). El estudio comprende todo el ciclo de vida de las cimentaciones, incluyendo diseño, fabricación, instalación, mantenimiento y desmantelamiento. En la última fase del proyecto se prevé la instalación de varios prototipos a escala real en emplazamientos de prueba o en parques comerciales.
- **Sistemas eléctricos.** Estos estudios están enfocados a mejorar la eficiencia de la infraestructura de transmisión de la energía. Los trabajos se han centrado en el análisis de tres aspectos concretos: la elevación del voltaje del cableado interno del parque de los 33 kV utilizados actualmente a 66kV, la evacuación de la energía a tierra en corriente continua y la mejora de la metodología de instalación de cables. El principal esfuerzo del proyecto en la actualidad se centra en promover el desarrollo de la tecnología y la cadena de suministro de cables, celdas y transformadores de 66kV.
- **Accesibilidad.** La investigación se concentra en mejorar los medios de acceso a los aerogeneradores para realizar las tareas de mantenimiento y aumentar así la disponibilidad de los parques. El reto principal es hacerlo para las condiciones de los nuevos emplazamientos: más lejos de la costa y en climas marítimos severos. Más de 400 conceptos, entre barcos y sistemas de transferencia barco-aerogenerador, fueron presentados al concurso de ideas lanzado en la primera fase. De ellos, 7 han sido llevados hasta la fase actual, en la que se están desarrollando los modelos reducidos para su análisis en el laboratorio.

Technology Innovation Center (TIC)



El TIC es un centro de investigación creado para dar servicio a la industria, que pertenece a la Universidad de Strathclyde y está situado en Glasgow. IBERDROLA participa como promotor en la realización de cuatro proyectos de investigación en el ámbito de la eólica marina. Los proyectos han sido seleccionados por el área *Offshore* con la ayuda del equipo de investigación de la universidad. Se encuentran actualmente en su fase inicial y son los siguientes:

- **Estudio de los métodos de unión de los pilotes y la estructura en cimentaciones tipo jacket.** El proyecto se centrará en optimizar uno de los aspectos más complejos del diseño y la ejecución de esta tipología estructural, que va a ser utilizada en los próximos proyectos de IBERDROLA.
- **Estandarización del diseño, fabricación e instalación de cimentaciones.** La estandarización es uno de los pilares en los que se basará la reducción del coste de las cimentaciones.
- **Análisis de los costes y optimización de la logística en la fase de operación y mantenimiento de los parques eólicos *offshore*.** A pesar de la gran experiencia de IBERDROLA en la operación de parques eólicos terrestres, el conocimiento detallado de los costes de operación de un parque *offshore* es todavía limitado.

- **Estudio de los requisitos de seguridad y salud para el acceso a los aerogeneradores durante el mantenimiento.** La eólica marina está adoptando en gran medida los procedimientos utilizados por la industria del gas y el petróleo. Sin embargo, existen diferencias importantes que aconsejan la elaboración de procedimientos específicos que garanticen la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente durante la operación de los parques *offshore*.

Proyectos de investigación aplicada promovidos por Det Norske Veritas (DNV)

DNV, la empresa certificadora noruega, ha puesto en marcha varias investigaciones sobre aspectos muy específicos del diseño de parques eólicos marinos. El modelo de colaboración se basa en la participación de distintos agentes de la industria, desde universidades, hasta suministradores y contratistas, pasando por promotores, que aportan fondos para la investigación y dirigen los trabajos técnicos realizados por DNV. Dentro de esta modalidad, IBERDROLA está tomando parte en los proyectos que brevemente se exponen a continuación:

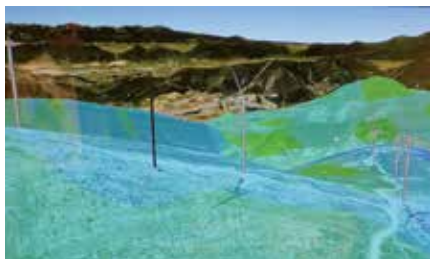
- **Uniones con morteros de alta resistencia.** La unión de los pilotes con la estructura en las cimentaciones *offshore* se realiza habitualmente utilizando este tipo de morteros de altas prestaciones. Esta tecnología, procedente de las plataformas petrolíferas, debe ser adaptada a las cargas específicas y a la morfología de las cimentaciones para aerogeneradores.
- **Instalación de cables.** Actualmente, la mayoría de las incidencias que se producen durante la construcción de los parques *offshore* están relacionadas con la instalación de los cables. El objetivo del proyecto es la creación de una guía de diseño e instalación de cables que contribuya al aumento de la fiabilidad de las tareas de ejecución.
- **Transmisión en corriente continua (HVDC).** Con la creciente distancia de los parques al punto de conexión a la red, la conexión en corriente continua resulta en muchos casos la mejor alternativa técnico-económica. Sin embargo, todavía existen muy pocos suministradores y la tecnología está en fase de maduración, fabricándose los equipos a medida para cada caso. El proyecto se ha marcado el objetivo de publicar una recomendación sobre el proceso de validación que debe seguir la tecnología, lo que será de gran utilidad para los suministradores y, especialmente, para los promotores a la hora de valorar el desarrollo tecnológico.



Además de su participación en proyectos de investigación, hay que destacar que el área de *offshore* ha realizado entre 2010 y 2013 numerosas actividades de marcado carácter innovador dentro de sus proyectos en desarrollo.

Gracias a todas estas actividades, IBERDROLA se ha situado en estos años a la cabeza de los promotores eólicos marinos, no sólo en el volumen de su cartera de proyectos, sino en la capacidad para afrontar los retos de la tecnología *offshore*.

Predicción del recurso



Proyecto SC- OPENFOAM

Modelo de viento y de parque basado en OpenFOAM

El objetivo fundamental de este proyecto, cofinanciado gracias al programa INNPACTO, consiste en desarrollar y poner a disposición del sector eólico un modelo de viento y de diseño de parque basado en el código libre CFD (Dinámica de Fluidos Computacional) OpenFOAM, para su empleo por parte de usuarios CFD experimentados del sector para mejorar la estimación de la futura producción de parque a largo plazo y el diseño del mismo y optimizar las posiciones de máquina. El proyecto permitirá desarrollar un modelo validado experimentalmente y estandarizado de forma que todos los potenciales usuarios del sector puedan evaluar cualquier resultado de la misma forma y bajo un mismo código.

Para la consecución de este objetivo, será necesario acometer dos actividades:

- Incorporar en el código, además de los 'modelos de primera generación de tipo RANS', la modelización de la turbulencia a partir de modelos 'de segunda generación' (*LES-Large Eddy Simulation*) así como un algoritmo de optimización de posiciones de máquina basado en modelización CFD en lugar de la actual modelización analítica.
- Analizar la escalabilidad del código haciendo uso de las grandes capacidades computacionales existentes hoy en día al alcance de los potenciales usuarios. La escalabilidad (capacidad de calcular eficientemente en muchos procesadores en paralelo) del código OpenFOAM se comparará con la del código ALYA, diseñado por el BSC-CN. Para ello se implementará también en el código ALYA la misma física del modelo de viento.

Proyecto AIRE

Sistema automático y centralizado de procesamiento de datos

El proyecto AIRE, llevado a cabo en consorcio entre Iberdrola Renovables y el área de sistemas de IBERDROLA, tiene como objetivo general desarrollar una plataforma de gestión integral de estaciones meteorológicas para parques eólicos *onshore* que posibilite la disponibilidad inmediata y almacenamiento fiable de los datos meteorológicos, así como un eficaz procesamiento automático de los datos meteorológicos, una rápida detección de las incidencias y la generación automatizada de análisis estadísticos.

AIRE es una aplicación multilenguaje y accesible vía web, lo que permite su uso desde cualquier punto del mundo y se incorpora al resto de herramientas de la empresa ya existentes con el objetivo de gestionar los activos de forma homogénea y estándar. Esto permite su uso global y que pueda añadir valor a toda la compañía.

Entre los resultados alcanzados hasta la fecha hay que destacar:

- La definición de las especificaciones técnicas que deberá cumplir la plataforma de gestión de estaciones meteorológicas. Los distintos módulos que la compondrán, las arquitecturas de la plataforma y sus requisitos tanto funcionales como no funcionales.



- El desarrollo del módulo de carga y descarga para los datos meteorológicos brutos se ha centrado en tres aspectos, el desarrollo del subproceso de captura, el de validación y el de carga de los datos meteorológicos brutos.
- Desarrollo del maestro de estaciones meteorológicas. Identificación de los datos maestros, análisis de los tipos de estaciones, estudio del formato de los archivos, clasificación de incidencias y desarrollo de las funcionalidades de las estaciones.
- Desarrollo de la base de estaciones meteorológicas por lo que se ha trabajado en un procedimiento de calibración horaria, funciones de descarga, ficheros de datos y bases de datos.



IBERDROLA ha iniciado la aplicación de AIRE en el mes de febrero de 2013 y se ha incorporado, por el momento, a unas 300 estaciones meteorológicas que la Empresa dispone en España, Europa y Sudamérica.

Integración en la red

Proyecto TWENTIES

Demostración de nuevas tecnologías para integrar la energía eólica en la red

El proyecto TWENTIES es la respuesta de la Unión Europea para ayudar en la integración de las energías renovables en la red, y conseguir los objetivos 20-20-20. Para ello la Unión Europea, a través del VII Programa Marco, lanzó una convocatoria de proyectos de demostración donde se persigue una integración masiva de energías renovables en la red (principalmente pensando en la energía eólica), sin que ello afecte a la estabilidad de la misma. El proyecto TWENTIES engloba a 26 socios europeos (operadores de red nacionales, grandes operadores eólicos, fabricantes, centros tecnológicos y universidades), y se han diseñado 6 grandes demostraciones que pretenden evidenciar que la energía eólica y las nuevas tecnologías en redes eléctricas son parte de la solución energética futura; que la eólica puede participar activamente en la gestión de la red y que existen herramientas que permiten una gestión eficiente e inteligente de la misma.



IBERDROLA Renovables ha liderado una de las demostraciones, en la que se pretende evidenciar:

- Que la energía eólica técnicamente puede colaborar en la regulación de la red a través de novedosos sistemas de control de tensión y de potencia activa.
- Que este control se puede efectuar a nivel de máquina, parque, agrupación de parques y área de control.
- Que la energía eólica puede ser una tecnología muy eficiente en el control de la estabilidad de la red.



El proyecto ha finalizado su segunda anualidad satisfactoriamente y entre los resultados obtenidos destacan:

- Finalizar el desarrollo de herramientas de control. Estas herramientas incluyen nuevos algoritmos de control de potencia activa y reactiva programados para ser ejecutados en los centros de control CORE y CECRE, así como en los sistemas SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) en todos los parques eólicos que participan.



- Adquirir y desplegar todo el equipo necesario: nuevos sistemas SCADA, servidores y equipos de medida fueron instalados en los parques eólicos.
- Realizar una demostración de control de tensión en un área grande de la red de transporte en el sur de España.
- Realizar una demostración de control de potencia activa con una agrupación de parques eólicos.

Adicionalmente, también se participa en paquetes de trabajo transversales donde se definen requisitos técnicos e indicadores generales, así como en la redacción de las conclusiones, replicabilidad a gran escala y diseminación del proyecto.



Proyecto CORE

Desarrollo de nuevas funcionalidades para el centro de operación de energías renovables

El Centro de Operación de Renovables (CORE) de IBERDROLA, ubicado en la ciudad de Toledo, es una iniciativa pionera en el sector, tanto por la tecnología de vanguardia con la que está equipado como por su funcionamiento y alcance.

El CORE, que entró en servicio en julio del 2003, es un centro de telecontrol, gestión y mantenimiento en tiempo real de todas las instalaciones de generación eléctrica mediante fuentes renovables que nació con el objetivo de optimizar la gestión técnica de las instalaciones y su rendimiento económico, mejorando la calidad de la energía procedente de renovables suministrada a la red.

La finalidad de este centro de control se encamina a la eficiencia y la anticipación para optimizar la explotación de los parques eólicos. Cada instalación renovable cuenta con un sistema de control e información local que recoge las principales variables de funcionamiento de las máquinas y de la subestación eléctrica correspondiente, y facilita las tareas propias de mantenimiento, conectándose de forma remota al centro de operaciones de renovables. El sistema recibe toda la información y la presenta a los operadores de forma organizada y simplificada para que se puedan detectar rápidamente averías o paradas y realizar un análisis a distancia. A partir del diagnóstico, se tomarán las decisiones oportunas para su solución. De esta forma, se reducen los tiempos de parada por averías y se aumenta la disponibilidad de las instalaciones.

La segunda fase del presente proyecto complementa a la primera y en ella se han obtenido los siguientes resultados:



- Ampliación de la aplicación del generador de base de datos (GENERA) para CORE para que almacene y gestione la configuración específica de ciertas instalaciones que no se encuentran recogidas en los ficheros de configuración de los sistemas SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) sino en otras aplicaciones del CORE.
- Activación de las comunicaciones en varias centrales minihidráulicas y la mejora de las mismas en CORE.
- Desarrollar los trabajos de comunicación y telecontrol necesarios en CORE para que exista la disponibilidad de potencia activa en tiempo real para todas las instalaciones de más de 1MW.

Proyecto WINDCORE

Tecnología para la definición de centros de control en diferentes entornos de generación con ENERGÍAS RENOVABLES

El proyecto aborda el desarrollo de una arquitectura base con el fin de permitir crear Centros de Control en cualquiera de los entornos de generación de Energías Renovables y que por consiguiente pueda aplicarse en diferentes entornos de uso, como el solar, minihidráulico y eólico. Los Centros de Control ayudan especialmente a mejorar el proceso geográficamente disperso, al presentar la información y permitir controlarlo de forma centralizada, reduciendo tiempos de mantenimiento y de indisponibilidad.

La herramienta integral base incluirá:

- Elementos y protocolos de comunicaciones integrados en entorno SCADA de alta capacidad expandible y configurable mediante la utilización de bases de datos e interfaces, tanto gráficas como de comunicaciones, basadas en tecnologías orientadas a objetos y estructuras jerárquicas.
- Algoritmos de control y gestión de la operación de grandes instalaciones de generación de energía renovable.

Se ha logrado alcanzar una tecnología que permite la gestión de instalaciones de generación renovable, altamente configurable:

- Entorno cerrado o servicio web.
- Opciones de integrables (alarmas, protocolos, interfaces, etc.).
- Algoritmos de control (control automático de generación, control de calidad de la generación, etc.).

Mejora de la eficiencia en O&M

Proyecto DOMINA

Herramienta para la gestión integral de los activos de Iberdrola Renovable

DOMINA es la herramienta corporativa de Iberdrola Renovables para la gestión integral de los activos. Sus objetivos principales son asegurar la máxima vida útil de las instalaciones, optimizar los procesos de mantenimiento y maximizar el conocimiento de la tecnología.

La herramienta DOMINA ha sido desarrollada internamente desde el año 2004, iniciando su implantación en España, y posteriormente extendiéndose su utilización al resto de áreas geográficas. La filosofía DOMINA, por tanto, está disponible en los cerca de 400 parques eólicos que la compañía tiene en operación en todo el mundo y constituye un gran paso de cara a maximizar la eficiencia operativa, unificando y estandarizando las formas de trabajo y la gestión de los activos de las distintas áreas geográficas del Negocio Renovables (Iberia, Internacional, Estados Unidos y Reino Unido). Debido a su éxito, la implantación de esta herramienta en Reino Unido y Estados Unidos se ha realizado a través de un contrato de cesión tecnológica.





Durante el último año, los avances en I+D+i dentro de este proyecto han sido:

- Implantación de un sistema de reporting de indicadores estándares, que facilitan la gestión diaria de los activos de una manera óptima y eficiente.
- Implantación de un sistema en España para trabajar en la herramienta DOMINA mediante dispositivos móviles (Proyecto "Movilidad"). Esta funcionalidad supone un acercamiento a los activos, una mejora de la eficiencia del trabajo y un aumento en la fiabilidad de los datos recogidos en campo.
- Implantación del sistema de gestión del mantenimiento y logística en el Área EEUU.
- Desarrollo de un repositorio global de documentación técnica de los parques en explotación.

Proyecto METEOWFLOW

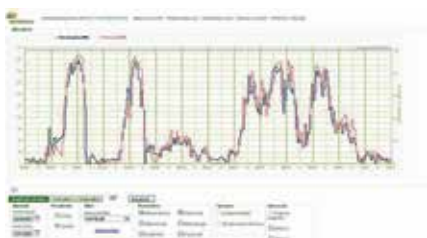
Sistema integrado para la predicción de variables meteorológicas

Meteoflow es un sistema integrado para la predicción de las variables meteorológicas a medio y largo plazo en los distintos emplazamientos nacionales e internacionales. El proyecto surgió en el año 2004 como respuesta a la necesidad de disponer de una predicción de la producción para poder participar en el mercado eléctrico spot español. Desde ese momento, el sistema se encuentra en permanente desarrollo dando respuesta a las nuevas necesidades de la compañía. Los objetivos actuales del proyecto son cubrir los requerimientos de los diferentes mercados de venta de energía en los que participan las instalaciones de IBERDROLA y dar soporte a la planificación de las tareas de Operación y Mantenimiento de las mismas. El éxito de este sistema le ha llevado a ser implantado también en Reino Unido y Estados Unidos a través de un contrato de cesión de tecnología.



Los principales trabajos realizados durante los últimos dos años han sido:

- Incorporación al sistema de predicción de toda la flota de instalaciones eólicas del Grupo IBERDROLA en todo el mundo (14 GW).
- Disponer de predicciones fiables a muy corto plazo para cubrir las necesidades de los mercados de venta de energía en Estados Unidos y Reino Unido. De esta manera MeteoFlow cubre un horizonte de predicción que va de 1 hora a 31 días.
- Incorporación al sistema de mejoras disponibles en los modelos meteorológicos globales (nuevas variables meteorológicas, inicializaciones optimizadas de los modelos, etc) así como la incorporación de nuevas metodologías basadas en minería de datos.
- Desarrollo de una interfaz gráfica web para consulta de las predicciones de las instalaciones como soporte a la planificación de las tareas de mantenimiento y a la venta de energía.



Biomasa

Proyectos BIOMASA

Estudios para la implantación sostenible de la biomasa como fuente de energía

Los tres proyectos que se agrupan a continuación trabajan en distintos ámbitos para contribuir a la implantación sostenible de la biomasa como fuente de energía renovable.

El Proyecto LIGNOCROP investiga en cultivos para la combustión. Su objetivo principal es promover un mercado nacional de la biomasa, a partir del estudio de la implantación, seguimiento y explotación de los cultivos energéticos en España, la determinación de los de mayor potencial energético y la definición de las condiciones que deben cumplirse en los aspectos técnico, económico y ambiental para su implantación sostenible en España.

El proyecto BIOENERGY & FIRE PREVENTION tiene como objetivo el estudio de una nueva estrategia de gestión sostenible de los bosques y la producción de energía renovable utilizando biomasa generada en prevención de incendios forestales en línea con la CE en el "Plan de acción sobre la biomasa" y la Unión Europea " Plan de Acción Forestal". Estos planes promueven el uso de la biomasa forestal para la producción de energía, como una forma de mitigar el cambio climático mediante la sustitución de combustibles fósiles, la mejora de la autosuficiencia energética, la mejora de la seguridad del suministro y proporcionar oportunidades de empleo en las zonas rurales en línea con las políticas europeas.

El Proyecto BEST4VARIOUS aborda el estudio de nuevas tecnologías y métodos para procesar los desechos de madera y residuos generados de la conservación del paisaje, así como de la agricultura y silvicultura, para su utilización como energía y materiales, y determinar y evaluar las mejores prácticas y tecnologías para desarrollar flujos de materiales de forma económica y ecológica en cumplimiento con el Sexto Plan de Acción Ambiental de la SEAP, el Protocolo de Kioto y la Directiva 2004/101/EC.

Los objetivos del proyecto incluyen: minimizar los impactos ambientales, aumentar la proporción de residuos de biomasa y presentar opciones sostenibles de financiación para preservar las áreas protegidas designadas en Europa, fomentar el empleo e impulsar el desarrollo regional.

Proyectos en parques offshore

IBERDROLA encabeza la apuesta por la generación *offshore*, con 6.110 MW en desarrollo que se llevarán a cabo fundamentalmente en Reino Unido (79%), Alemania (13%) y Francia (8%). Destacan los proyectos de:

- *West of Duddon Sands*, (Mar del Norte, 389 MW): Se trata del proyecto más avanzado del Grupo, que se convertirá en el primer parque eólico *offshore* en ponerse en marcha a finales de 2013. IBERDROLA desarrolla esta iniciativa junto a la compañía danesa *Dong*. *West Of Duddon Sands* tendrá una potencia de 389 MW, suficientes para atender el consumo de energía eléctrica de 300.000 hogares británicos.
- *East Anglia* (Mar del Norte, 7.200 MW): El proyecto East Anglia es uno de los proyectos más ambicioso en energía *offshore* que se está desarrollando en la actualidad. Esta iniciativa se realiza junto a la compañía sueca *Vattenfall* y sólo en la fase de estudios ya se han invertido 62 millones de euros.



East Anglia será uno de los complejos eólicos *offshore* más grandes del mundo. Se trata de un área de 6.000 km², que podrá albergar hasta 7.200 MW de energía eólica marina, cuyo desarrollo se ha dividido en seis proyectos de 1.200 MW que comenzarán a entrar en servicio a partir de 2018. La potencia instalada prevista permitirá suministrar electricidad a cerca de cinco millones de hogares y contribuirá sustancialmente a lograr los objetivos de energías renovables de Reino Unido en la lucha contra el cambio climático.

- *Wikinger* (Mar Báltico, 400 MW): El parque *offshore* de Wikinger estará situado en aguas alemanas del mar Báltico y dispondrá de una capacidad instalada de 400 MW.

IBERDROLA, que presentará la planificación final de este proyecto *offshore* a principios de 2014, prevé iniciar la construcción del mismo en el año 2015 y lograr exportar a la red eléctrica los primeros kilovatios-hora generados en 2016.

- *Saint-Brieuc* (Costas de Armor - Francia, 500 MW): El parque eólico marino de St. Brieuc constará de 100 turbinas de 5 MW, situadas 25 km mar adentro frente a la costa de la Bretaña francesa, en un emplazamiento con profundidades comprendidas entre 30 y 40 metros.

El proyecto forma parte de la iniciativa del gobierno francés para poner en marcha 3.000 MW de energía eólica marina en 2020. St. Brieuc resultó ser el único proyecto adjudicado a un consorcio liderado por una empresa no francesa.

Durante el periodo 2011-2013, en estos parques, se han realizado las siguientes actividades innovadoras:

- **Estudios ambientales**

- Evaluación del ruido durante la construcción de los parques eólicos marinos. Afección a los mamíferos marinos y medidas de mitigación.
- Estudios de afección a las rutas marítimas y a los sistemas de ayuda a la navegación. Implementación de medidas correctoras en los parques.
- Desarrollo de modelos de predicción de rutas de posibles vertidos al mar. Implantación del plan de contingencias en West of Duddon Sands.
- Prueba de dispositivos de detección de murciélagos en el emplazamiento de St. Brieuc.

- **Estudios del emplazamiento y optimización de la implantación**

- Metodologías de investigación de las características del terreno. Nuevas técnicas geofísicas para la detección de obstáculos y perforación de sondeos con varillaje de gran diámetro.
- Utilización de los modelos de cálculo de producción más avanzados.
- Modelo de optimización de la disposición de aerogeneradores.
- Estudios de formación de hielo en el mar Báltico.



- Instalación de un LIDAR para la medición de recurso eólico en el emplazamiento del parque eólico de St. Brieuc.
- **Cimentaciones**
 - Diseño de cimentaciones tipo jacket a 40 metros de profundidad para el parque eólico de Wikinger.
 - Estudio de las cargas de hielo sobre las cimentaciones en el parque eólico de Wikinger.
 - Diseño y construcción de las cimentaciones tipo monopilote de West of Duddon Sands sin tubos-guía para el cableado.
 - Estudios de instalación de pilotes en roca para el parque eólico de St. Brieuc.
- **Infraestructuras eléctricas**
 - Estudios de viabilidad de la conexión de East Anglia 1 en corriente continua. Desarrollo del material para licitación utilizando dicha tecnología.
 - Diseño de la subestación *offshore* del parque de Wikinger, con un alto grado de redundancia y equipos de compensación de potencia reactiva.
 - Modelización de la red en el entorno del parque de East Anglia para el estudio de la integración en red de hasta 7.200 MW de potencia eólica marina.
- **Instalación y logística**
 - Desarrollo de una estrategia de instalación y logística para cada proyecto, estudiando la mejor combinación de barcos de instalación, puertos, programa y presupuesto.
 - Utilización de dos barcos de instalación de nueva generación para la instalación de cimentaciones y aerogeneradores en West of Duddon Sands.
 - Preparación del terreno en el puerto de Belfast para el desarrollo de las operaciones de elevación de los barcos-plataforma que realizan la instalación en West of Duddon Sands.
 - Monitorización del clavado de pilotes para la posterior optimización de los métodos de clavado. Comparación con nuevas metodologías.
- **Operación y mantenimiento**
 - Integración del parque eólico marino de West of Duddon Sands en el CORE del Reino Unido.
 - Modelización de distintas soluciones logísticas para la operación de parques *offshore*.
 - Estudios de utilización de helicópteros para la operación. Implicaciones en la disposición de los aerogeneradores y la subestación eléctrica. Diseño del corredor para helicópteros del parque de Wikinger.





● Procedimientos

- Implantación de un nuevo sistema de estimación y justificación del presupuesto de construcción y operación de los parques (*Fact books*).
- Desarrollo en todos los proyectos de un Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) en el que se establecen los objetivos para el proyecto y la estrategia para su consecución, incluyendo las funciones de todos los integrantes del equipo y el sistema de gobierno y toma de decisiones del proyecto.

Proyecto AZIMUT

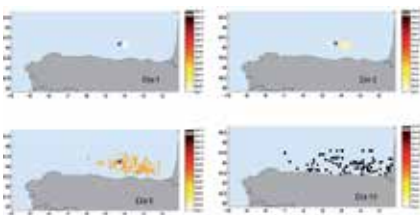
Energía eólica *offshore* 2020

El objetivo del proyecto AZIMUT –cofinanciado por la convocatoria CENIT de CDTI-, es generar el conocimiento que permita en 2020 desarrollar un aerogenerador *offshore* de gran potencia (15 MW) y superar los retos que limitan hoy en día el despegue de la energía eólica *offshore*. Esto permitirá a la industria eólica española lograr el liderazgo mundial en generación de energía eólica en entornos marinos.

El consorcio AZIMUT está formado por 11 empresas que serán apoyadas en sus labores de investigación por 16 organismos de investigación (universidades y centros tecnológicos).

El proyecto se ha estructurado en cinco actividades de investigación cuyos objetivos son:

- Captura de energía eólica marina. Investigar nuevos conceptos para la maximización de la captura de energía eólica desarrollados específicamente para un funcionamiento en un entorno marino de aerogeneradores del orden de 15 MW.
- Conversión de energía eléctrica. Investigar en nuevos conceptos de generación y conversión para potencias de 15MW en energía eólica marina, con una elevada fiabilidad, una reducción en los tiempos de desarrollo, y una reducción del 50% de los costes de instalación y operación.
- Estructura y subestructura. Investigar en nuevas estructuras y subestructuras de aerogenerador *offshore* ancladas y flotantes de gran capacidad y de gran resistencia al vuelco, así como investigar nuevos algoritmos, metodologías y modelos teóricos y de simulación para la obtención de las propiedades hidrodinámicas de este tipo de estructuras eólicas.
- Construcción, operación y mantenimiento. Investigar sobre nuevos conceptos orientados a la construcción, operación y mantenimiento de grandes instalaciones eólicas marinas, con aerogeneradores de 15 MW de potencia, así como sobre las disposiciones logísticas.
- Integración de la energía eólica *offshore* en el sistema eléctrico. Investigar en tecnologías que permitan la integración, en la red de distribución y en el sistema eléctrico, de parques eólicos *offshore* multi-tecnología.



Proyecto EMERGE

Investigación y desarrollo de un sistema para generación eólica *offshore* en aguas profundas

El proyecto INNPACTO EMERGE surge como continuación de la actividad comenzada con el proyecto PSE (Proyecto Singular Estratégico) EMERGE, en el que se dieron los primeros pasos para generar conocimiento para el desarrollo de tecnología flotante que permita instalar y operar energía eólica en aguas profundas.

El objetivo principal del proyecto INNPACTO EMERGE es generar el conocimiento y desarrollar la tecnología necesarios para extender y liderar la construcción de parques eólicos marinos en aguas profundas.

Para alcanzar el objetivo general del proyecto se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar el diseño de cimentaciones flotantes para aerogeneradores así como evaluar su viabilidad.
- Diseñar y desarrollar un nuevo modelo de aerogenerador que cumpla las especificaciones y condiciones de funcionamiento requeridas para su operación en instalaciones *offshore* en aguas profundas.
- Estudiar y desarrollar la infraestructura eléctrica asociada a la generación eólica *offshore* en aguas profundas, principalmente mediante redes HVDC y cables dinámicos.
- Estudiar el posible impacto ambiental que puede causar cada uno de los diferentes elementos de un parque eólico flotante, soporte, aerogenerador y conexión eléctrica sobre su entorno. Se debe establecer la incidencia de los factores ambientales en la selección y caracterización del emplazamiento.
- Desarrollar la tecnología que permita la integración del aerogenerador y soporte la cimentación flotante.
- Desarrollar un prototipo a escala como fruto de los diseños desarrollados y las especificaciones definidas.
- Obtener un importante beneficio medio ambiental y energético al desarrollar una tecnología fundamental para el avance de la generación de energía eólica, uno de los recursos renovables que más decididamente pueden contribuir a conseguir los objetivos energéticos marcados en España y la Unión Europea.

El proyecto se ha dividido en 4 grandes actividades:

- Desarrollo de un aerogenerador para tecnología flotante.
- Desarrollo de un modelo de cimentación flotante.
- Interacción aerogenerador-plataforma.
- Desarrollo de infraestructura eléctrica relativa a la conexión de la instalación con la costa.

El proyecto EMERGE, ha finalizado en junio de 2013, dando respuesta a los retos planteados.



Proyecto EERA-DTOC

Diseño de herramientas de diseño para parques eólicos *offshore* a gran escala

El rápido crecimiento de los parques eólicos *offshore* ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar herramientas informáticas que permitan un diseño eficiente de los parques y una mayor precisión en la predicción de la energía producida.

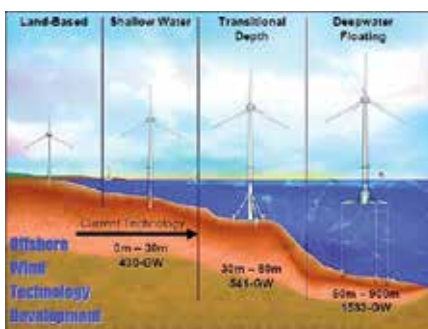
El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de nuevas herramientas informáticas para optimizar la implementación, diseño y explotación de los parques eólicos. Se trata de integrar en un sistema de simulación virtual los datos para estimar el recurso eólico y la producción esperada, los parámetros de diseño eléctrico de los parques eólicos así como otros parámetros para realizar las tareas de operación y mantenimiento de los activos *offshore*.

En el proyecto se realizarán las siguientes tareas:

- Desarrollo de modelos para el diseño de grupos de parques eólicos que tengan en cuenta la sombra producida por los aerogeneradores.
- Optimización e interconexión de los diferentes sistemas.
- Predicción de la energía producida.
- Integración, validación y puesta en marcha de las herramientas.
- Comunicación y divulgación.
- Gestión del proyecto.

Proyecto FLOTTEK

Nueva fuente de energía: eólica *offshore* en aguas profundas



Con este proyecto se abordará el desarrollo de la tecnología necesaria para aprovechar de forma sostenible y eficiente y en condiciones de competitividad los recursos energéticos disponibles en aguas profundas.

Se trata de diseñar los distintos componentes de emplazamientos *offshore* (>40m) tales como las infraestructuras flotantes de acero y de hormigón, infraestructuras de construcción, operación, mantenimiento y la evacuación eléctrica (cables y aparamenta) capaces de operar de forma eficiente en grandes profundidades y en condiciones de velocidades de viento altas y gran turbulencia.

Este proyecto tiene los objetivos principales que se describen a continuación:

- Analizar y realizar una correcta caracterización de oleaje y corrientes de emplazamientos marinos en los que ubicar un parque *offshore* de generación de energía eólica a lo largo de la costa vasca.
- Llevar a cabo el diseño de una estructura flotante de acero para sustentar un aerogenerador para aguas profundas, donde las cimentaciones sobre el fondo marino dejan de ser viables. El objetivo final de esta tarea será fabricar un prototipo a escala y realizar ensayos en canal para validar los modelos utilizados durante la fase de diseño.

- Estudiar la viabilidad y el desarrollo de una estructura flotante de hormigón para sustentar un aerogenerador para aguas profundas. La plataforma debe proporcionar las condiciones de flotabilidad y estabilidad naval necesarias para el correcto funcionamiento del generador en las condiciones climáticas del emplazamiento.
- Desarrollar una completa infraestructura de generación, transmisión y evacuación de la energía obtenida.
- Estudiar y buscar aquellas sinergias que permitan que estas nuevas instalaciones *offshore* puedan ser compatibles con nuevos usos energéticos complementarios, como los relacionados con la energía de las corrientes marinas y las olas y el uso de las instalaciones para actividades de acuicultura.

En general, el desarrollo se centrará en las siguientes áreas:

- Evaluación de emplazamientos flotantes *offshore* y análisis de la cadena de valor.
- Cimentaciones flotantes para estructuras eólicas *offshore*.
- Evacuación eléctrica en plataformas flotantes .
- Usos complementarios de las plataformas flotantes *offshore*.
- Ensayos en canal de los prototipos o análisis mediante modelos numéricos detallados de los modelos a escala. Evaluación final.

Durante la última anualidad, los trabajos realizados se engloban dentro de la actividad de "Cimentaciones flotantes para estructuras flotantes *offshore*". Iberdrola Ingeniería ha propuesto, analizado y sometido a simulaciones 7 configuraciones posibles de TLP (*Tension Leg Platform*). Se ha llevado a cabo un diseño detallado de la que ha ofrecido mejor respuesta dinámica y se ha finalizado el ciclo de diseño con pruebas exhaustivas de rendimiento en un canal de pruebas. Las conclusiones obtenidas han servido para mejorar pequeños detalles del diseño inicial, además de validar los resultados obtenidos en las simulaciones.

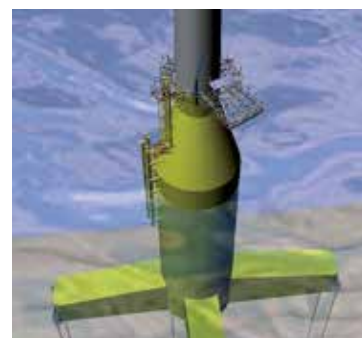
Energía Marina, Fotovoltaica y otras fuentes

Proyecto OCEAN LIDER

Líderes en energías renovables oceánicas

A través de este proyecto, llevado a cabo entre Iberdrola Renovables e Iberdrola Ingeniería y cofinanciado por la convocatoria CENIT, se pretende generar y crear el conocimiento y las tecnologías necesarias para el aprovechamiento eficiente e integral de las energías oceánicas renovables (undimotriz, energía de las corrientes y sistemas híbridos: undimotriz/eólica y energía de las corrientes/eólica).

Esto permitirá el desarrollo de nuevas instalaciones, dispositivos, estructuras, vehículos, buques y sistemas de caracterización de emplazamientos así como la metodología de generación, distribución y transporte de la energía eléctrica captada de los océanos, que faciliten su aprovechamiento sostenible y la implantación de modelos inteligentes de gestión y explotación de dichas fuentes energéticas preservando el medio ambiente marino y la seguridad de la vida humana en la mar.





Las aportaciones de este trabajo a fecha de hoy se han centrado en:

- Caracterizar y seleccionar potenciales emplazamientos para la explotación de los recursos marinos. Se ha obtenido un atlas de zonas potenciales para instalación de dispositivos de aprovechamiento energético renovable, validada tras ensayos de simulación.
- Realizar un estudio para el aprovechamiento de energías renovables y desarrollo de sistemas de gestión, mantenimiento y comunicación.
- Desarrollar tecnologías para la mejora de la operatividad y seguridad de unidades integradas de generación de energía oceánica; y tecnologías para la preservación de recursos principalmente.
- Definir aquellas operaciones marinas críticas durante la construcción, operación y desmantelamiento, fijando aquellas herramientas y sistemas de acceso a unidades mixtas de aprovechamiento y establecimiento de modelos matemáticos.
- Establecer estrategias de seguridad ambiental en construcción y operación de instalaciones marinas, basadas en la observación de actuales instalaciones marinas distribuidas en Europa.

Así mismo, es destacable el amplio conocimiento conseguido sobre asociaciones de captadores distintos en diferentes localizaciones, así como diseños conceptuales de varios sistemas de generación mixta y comparativa de los mismos.

También se han obtenido resultados relativos a la arquitectura que configurará la herramienta informática para poder operar y mantener una instalación oceánica del modo más eficiente y seguro.

Igualmente han quedado definidos los modos de comunicación con aquellas herramientas informáticas que gestionan tanto la operación, el mantenimiento, como las previsiones climatológicas para caracterizar el medio marino de interés desde el punto de vista meteorológico y oceanográfico.

El Proyecto CENIT OceanLider finalizó exitosamente en 2013, alcanzando todos los retos planteados"

Proyecto SOUND OF ISLAY

Proyecto de energía de las corrientes

IBERDROLA desarrollará el proyecto de energía de las corrientes de SOUND OF ISLAY, entre las islas de Islay y Jura en la costa oeste de Escocia. En este proyecto, de 10 MW (diez turbinas de 1 MW), está previsto emplear la tecnología de Andritz Hydro Hammerfest, empresa en la que PERSEO tiene una participación societaria. Las turbinas estarán totalmente sumergidas en el lecho marino al sur de Port Askaig.

Por otra parte, la colaboración entre IBERDROLA e Islay Energy Trust (IET) permitirá maximizar los beneficios sociales y económicos del proyecto en la comunidad local, identificando oportunidades para las empresas locales y sirviendo de enlace con las partes interesadas para minimizar los impactos.



El proyecto Islay ha sido uno de los tres proyectos de energía oceánica seleccionados para ser financiados por el Programa NER 300 de la Unión Europea para el fomento de las energías renovables, y recibirá hasta 20.650.000 € para remunerar la energía producida.

Proyecto DUNCANSBY

Tiene por objeto el desarrollo de una planta de aprovechamiento de energía de las corrientes de 95 MW en el Ness of Duncansby al norte de Escocia. Se aprovechará el conocimiento y la experiencia del proyecto Islay para el diseño de este proyecto.

Proyecto ORCADIAN

Proyecto de demostración de tecnología PELAMIS de 2ª generación

El proyecto ORCADIAN, llevado a cabo en colaboración con E-ON, ha consistido en la construcción y puesta en marcha de dos dispositivos de aprovechamiento de olas Pelamis en las Islas Orkney, en el norte de Escocia, en el *European Marine Energy Center (EMEC)*. Estos dispositivos son la segunda generación de Pelamis (P2) y principalmente se diferencian de la primera generación en la longitud, 50 metros más largo, y en una mejora de la eficiencia de conversión.



En primer lugar se diseñó y probó el dispositivo de E-ON y posteriormente con la experiencia acumulada se diseñó el dispositivo de IBERDROLA incluyendo ciertas mejoras.

La máquina de IBERDROLA fue instalada en el EMEC en mayo de 2012. Desde entonces se ha llevado a cabo un completo programa de pruebas, sometiendo gradualmente a estados de mar más exigentes a ambas máquinas. El dispositivo P2 de IBERDROLA continuará participando en un programa de pruebas con el fin de comprobar su rendimiento en diferentes condiciones para su posible implantación comercial en Marwick Head.

Proyecto MARWICK

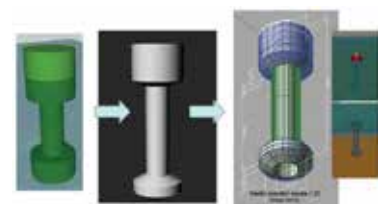
Marwick Head Wave Generation Development

Con el proyecto MARWICK, ScottishPower Renewables (SPR) tiene como objetivo el desarrollo de una planta de 49,5 MW para aprovechamiento de la energía de las olas al oeste de Orkney en Marwick Head.

Además de los generadores, la infraestructura *onshore/offshore* a instalar incluirá cables submarinos, edificio de control, acceso terrestre y la subestación que incluirá también la sala de control para minimizar cualquier impacto visual local en Marwick Head.

Proyecto UHINDAR

El proyecto que investiga y desarrolla un nuevo sistema de captación de energía undimotriz para aplicación offshore, en tres etapas: la primera centrada en la modelización del comportamiento de los elementos de un parque de manera aislada. La segunda etapa se centrará en el estudio y análisis de la interacción entre los distintos modelos desarrollados a través de los ensayos en mar real para ajustar su correcta definición. La última etapa se corresponde con el análisis de los resultados obtenidos en las fases previas, para la definición del parque óptimo así como la resolución de los detalles de los distintos componentes para obtener una simulación fidedigna de los costes de energía que se obtendrá.



Este proyecto se ejecuta por un consorcio, liderado por Iberdrola Ingeniería, del que forman parte Oceanec Energías Marinas, S.L. (empresa participada por IBERDROLA a través del programa PERSEO), Guascor Power, S.A., Ingeteam Power Technology, S.A., Itsaskorda S.L., Jema Energy, S.A., Obeki Electric Machines S.L., Vicinay Cadenas, S.A. y Corporación Zigor S.A. y cuenta con el apoyo del Gobierno Vasco a través de su programa Etorgai.

Proyecto HiWave



Iberdrola ingeniería, junto a la empresa sueca especializada en energías marinas CorPower y el centro de investigación marina portugués WaveEc, desarrolla el proyecto HiWave, centrado en la energía de las olas, cuyo objetivo es la definición de un nuevo dispositivo de aprovechamiento de la energía de las olas y diseñar, posteriormente, un parque marino basado en esta tecnología.

Este proyecto está parcialmente financiado por el Instituto Europeo de Innovación (EIT) a través de una de sus comunidades de innovación y conocimiento (KIC-InnoEnergy). En él, se desarrolla un concepto de aprovechamiento de energía de las olas basado en unidades ligeras y tecnológicamente sencillas, que incorporadas en un parque de generación con múltiples dispositivos de este tipo ofrece una alternativa a dispositivos con mayor producción, pero tecnológicamente más complejos.

6.4 I+D+i EN EL ÁREA DE COMERCIAL

Introducción

La innovación al servicio de los clientes

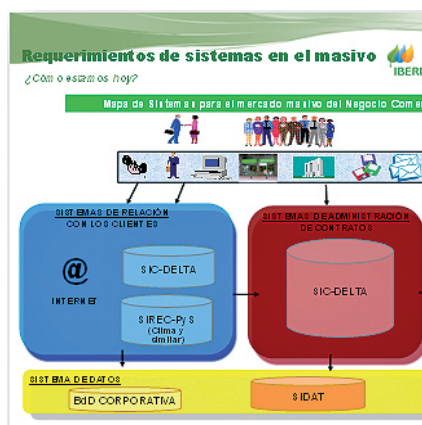
La innovación es uno de los elementos esenciales y una de las características principales de la actividad comercial.

La velocidad a la que cambian los mercados, la tecnología y las preferencias de los consumidores hacen imprescindible una continua puesta al día.

Es necesario buscar de forma sistemática nuevas formas y canales de relacionarse con los clientes y desarrollar y experimentar nuevos modelos de negocio. También es preciso diseñar nuevas ofertas y nuevos productos y servicios, que hagan atractiva y diferencial la oferta de la compañía. Y desarrollar nuevos procesos y sistemas de gestión y de operación, que garanticen un servicio eficiente, ágil y de calidad, capaz de satisfacer las exigencias cada vez mayores de los usuarios a un coste competitivo.

Asimismo, es esencial crear nuevos sistemas de captura, análisis, proceso y gestión de la información, que permitan tener un conocimiento profundo de cada usuario y de su valor para la empresa, de sus expectativas, de su experiencia y su percepción y tener la capacidad de ofrecerles los productos, los servicios y la atención más adecuados a sus necesidades concretas.

Es de vital importancia, también, conocer y estar a la vanguardia de los avances y de los desarrollos tecnológicos que permitan a IBERDROLA ofrecer un suministro de energía, de equipamiento y de tecnologías cada vez más eficientes y respetuosos con el medio ambiente: equipos de producción de energía renovable, microgeneración, generación distribuida, control y gestión energética de instalaciones, edificios y viviendas,



equipamiento energético eficiente para la industria, los servicios y los hogares, vehículos eléctricos, redes inteligentes, etc.

Por ello, una gran parte del trabajo de todo el equipo comercial tiene carácter innovador, bien sea en su quehacer diario o a través de proyectos de innovación, claramente orientados a la resolución de problemas y alineados con los objetivos de negocio y con los procesos críticos de la actividad comercial.

Proyecto: Modelo de Previsión de Llamadas Telefónicas de Clientes de IBERDROLA

Desarrollo de modelos de previsión de llamadas para la mejora de la planificación de la actividad comercial

Este proyecto ha consistido en el desarrollo de cinco modelos de previsión de actividad para los servicios de Teléfono del Cliente, Teléfono de Empresas, Servicio de Asistencia Técnica IBERDROLA, Teléfono de Atención a Usuarios (SAU) y Grupo de Reclamaciones. Cada uno de ellos, incorpora series temporales y variables externas que explican entre el 85% y 90% de la variabilidad de la actividad. Como resultado, IBERDROLA puede realizar con antelación suficiente la planificación del nivel de servicio, de los recursos, tanto técnicos como humanos, que van a ser necesarios a lo largo de cada mes, semana y día para atender las llamadas, asegurando un servicio de calidad, con tiempos de respuesta reducidos y costes eficientes.

Proyecto: Nuevo modelo de factura

Desarrollo de un nuevo modelo de factura específico para cada cliente

Este proyecto ha consistido en desarrollar un nuevo modelo de factura con un diseño más claro, sencillo y comprensible, con impresión en color y con una capacidad total de personalización de cada factura, de forma que los mensajes y las recomendaciones que se incluye en las mismas sean específicos para cada cliente y respondan a sus características singulares. Para ello, se desarrollaron varios estudios de mercado, se analizaron facturas de diversos sectores y países y las recomendaciones de organismos nacionales e internacionales. Asimismo, se realizaron diversos desarrollos y nuevas funcionalidades en los sistemas comerciales y se introdujo un nuevo sistema de impresión en color de las facturas. Como resultado, el nivel de satisfacción de los usuarios se verá incrementado, se reducirá y se optimizará el coste de las comunicaciones con los clientes y se mejorarán la eficacia en la venta y la rentabilidad por cliente.

Proyecto: Conocimiento clientes

Desarrollo de una plataforma de inteligencia de clientes para maximizar su valor y aumentar su ciclo de vida

Se ha creado una Plataforma de Inteligencia de Clientes, gracias a la cual IBERDROLA cuenta hoy con una estructura que permite integrar y relacionar la información de negocio de los contratos, de los clientes y de los puntos de suministro, con el objetivo de aumentar el ciclo de vida, maximizar el valor de sus clientes, mediante la oferta de los productos, los servicios y la atención más adecuados a sus necesidades. Como resultado, hoy día se genera de forma ágil y óptima públicos objetivos para realización de campañas comerciales, se hace un seguimiento automatizado de los resultados de las mismas, que retroalimentan al sistema para el diseño cada vez más eficaz de nuevas campañas, se dispone de modelos de propensión a la compra de nuevas ofertas de energía, productos y servicios, de predicción de clientes con riesgo de baja, etc. Además, se ha desarrollado

una metodología donde se caracteriza a cada cliente de alto valor a través de una ficha de conocimiento profundo. La ficha contiene la información necesaria para desarrollar las acciones comerciales óptimas para cada cliente, de forma que se pueda mantener una relación proactiva y realizar propuestas de valor adecuadas a sus necesidades concretas.

Proyecto GESCOM

Desarrollo de nuevas soluciones TIC para la gestión de operaciones comerciales entre agentes energéticos



La liberalización del mercado eléctrico ha supuesto un aumento del mercado potencial así como una mayor competencia, por lo que surge la necesidad de obtener un mejor conocimiento de los clientes (actuales y potenciales) que permita personalizar las ofertas e identificar oportunidades de negocio, reduciendo así las incertidumbres del mercado.

Con el desarrollo de este proyecto se ha conseguido:

- Optimización de diversas herramientas que sirven de soporte a los procesos de atención y venta, lanzamiento de campañas, nuevos productos, eficiencia en canales, etc...
- Automatización de diversas actividades para mejorar la gestión de la rentabilidad de Comercial.
- Desarrollo de diferentes soluciones de movilidad para que los gestores puedan llevar a cabo su labor del modo más eficiente posible, mediante el empleo de nuevas tecnologías que soporten su ritmo de trabajo.
- Desarrollo de nuevas funcionalidades de "Gestiones On-Line" del canal web.
- Desarrollo de una sistemática que permita calcular el valor de los clientes para IBERDROLA con objeto de ofrecer diferentes productos y servicios.
- Adaptación e integración de los sistemas de IBERDROLA a la continua evolución de los mercados internacionales.

Proyecto SMART Metering Development and Field Trials

Desarrollo de una tecnología avanzada de contadores inteligentes

El objetivo de este proyecto de ScottishPower en que también participa el área de sistemas de IBERDROLA, consiste en desarrollar y probar la tecnología de contadores inteligentes, evaluando el funcionamiento del dispositivo y del sistema de comunicación empleado para determinar si la tecnología ofrece la robustez y la resistencia suficiente para su despliegue a gran escala. Las dos áreas donde ScottishPower pretende realizar mejoras son:

- Desarrollo del hardware de contadores inteligentes. ScottishPower pretende desarrollar el nuevo hardware y los sistemas de comunicación para el sistema de contadores inteligentes que tendrá una vida útil similar a los contadores actuales, aproximadamente 10 años.
- Mejoras en el tratamiento de la base de datos. Se pretende mejorar considerablemente la capacidad tecnológica de su sistema IT para que pueda capturar, manejar y analizar grandes cantidades de datos de forma eficiente y segura.

Se han instalado 30.000 contadores inteligentes en 17.000 instalaciones de clientes tanto de carácter residencial como comercial. Parte de la propuesta de mejora para los clientes que cuenten con contadores inteligentes es la posibilidad de conocer on-line su consumo de electricidad y gas natural además de poder establecer objetivos semanales o mensuales de consumo de energía a través de sus *Smart Energy Trackers* (Seguidores Inteligentes de Energía). Con esta avanzada tecnología, los hogares pueden monitorizar su propio consumo de energía, y por primera vez, comprender tanto los costes financieros como medioambientales de sus acciones.

El programa ganó en 2011 el Premio Europeo de Contadores Inteligentes (*European Smart Metering Award*) por "Los contadores inteligentes promueven la innovación" ("*Smart Metering Roll out Innovation*").

Proyecto: Long Range Radio Communication Trial

Desarrollo de un sistema de comunicación de contadores por radio a larga distancia

El área de comercialización de energía inició un proceso de pruebas para evaluar la eficacia de los sistemas de comunicación de radio de larga distancia para transmitir y recibir datos de contadores inteligentes. Aproximadamente el 20 % de los contadores de Reino Unido se encuentran localizados en áreas remotas. Las pruebas se llevaron a cabo en tres ubicaciones: Glasgow, Lochwinnoch e Ipswich.

En 2012 se desplegaron más de 4.000 contadores. Hasta el momento las pruebas han ofrecido resultados impresionantes con más del 99 % de los contadores comunicando desde su instalación y el 98% haciéndolo de forma permanente. El proceso de pruebas ha sido nominado en 2013 para el Premio Europeo de Contadores Inteligentes.

Proyecto: Ensayos para uso doméstico de microproducción combinada de calor y electricidad (CHP)

Durante 2012 ScottishPower alcanzó un acuerdo con el Grupo Energetix para realizar ensayos con su caldera Kingston para uso doméstico de microproducción combinada de calor y electricidad (CHP). El acuerdo incluía el estudio de propiedades específicas, suministro e instalación de 3 calderas y una gama de equipos de monitorización. Se ha planificado incluir 50 calderas en total en diferentes lugares. Energetix ha identificado algunos problemas de funcionamiento con las calderas y continúa haciendo pruebas internamente antes de ponerlas a disposición de ScottishPower para su instalación sobre el terreno.

Proyecto GAS HUB TRIAL

Desarrollo de una nueva generación de productos de monitorización de consumo doméstico de energía

El ensayo de Gas Home (Gas Home Hub Trial) es un proyecto de colaboración entre ScottishPower Energy Retail Ltd y Green Energy Options (GEO), un fabricante líder de de Sistemas de Monitorización de Energía. El objetivo del proyecto es investigar y desarrollar la nueva generación de productos de monitorización que trabajen con o sin contadores inteligentes. Además de proporcionar información sobre el consumo doméstico de energía, ofrecerá a los clientes la posibilidad de controlar de forma remota los dispositivos eléctricos y de calefacción de su hogar.



Proyecto Unifi

Centro doméstico de medición de consumo y gestión de productos

El producto Unifi ha sido desarrollado para ofrecer a los consumidores la posibilidad de supervisar y controlar de forma remota sus electrodomésticos y dispositivos eléctricos. Incluye un monitor de energía, un enchufe inteligente para la supervisión remota y la conmutación, un dispositivo puente de Internet para transmitir los datos de consumo a través de un router de banda ancha hacia la web de ScottishPower y una aplicación de iPhone. El enlace con la web será utilizado para comunicar y comercializar productos y servicios adicionales.

6.5 I+D+i EN EL ÁREA DE SISTEMAS

Introducción

Nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de las Unidades de Negocio

Durante el periodo 2011-2013, la Dirección de Sistemas ha focalizado su apoyo al Grupo IBERDROLA dentro del marco de la Innovación proporcionándoles ventajas competitivas mediante la utilización de nuevas tecnologías posibilitándoles nuevas eficiencias y aportándoles un valor diferencial.

En concreto, el área de sistemas, como canalizador de las tecnologías de información, **está mejorando el Sistema Comercial de ScottishPower** gracias a una de las más modernas implantaciones de SAP ISU en Europa pensada para su integración con contadores inteligentes. Siguiendo con la tecnología SAP, se está abordando dentro del Departamento de RRHH la gestión global de funciones para poder dar cobertura a todo el Grupo IBERDROLA a nivel internacional, permitiendo gestionar equipos multinacionales.

De igual modo, se ha llevado a cabo la implantación de un nuevo módulo funcional dentro del ámbito de Domina SAP orientado a la gestión de residuos y de la funcionalidad de Emergencias Ambientales dentro del marco medioambiental en renovables.

La línea de **Innovación en Seguridad** ha sido reforzada dando apoyo a la C.N. Cofrentes con un modelo fotorrealista para disponer de información real de cubículos, dentro del Plan de Reducción de Dosis. Se ha apoyado también la línea de Riesgos de tecnologías de información con la definición y diseño de un framework de gestión de riesgos de tecnologías de información y controles basado en estándares internacionales (COBIT, Risk IT, VAL IT,...). Asimismo se han mejorado los sistemas de seguridad de los sistemas SCADA en plantas de ScottishPower. Por último, tecnologías de información ha realizado proyectos en nuevas soluciones tecnológicas de almacenamiento, reduciendo los tiempos de replicación de forma segura y óptima entre los distintos centro de procesos de datos de IBERDROLA.

Dentro del ámbito de **servicios directos al cliente**, tecnologías de información ha dado apoyo a varios proyectos. El primero ha sido en el marco del Plan de Sistemas "Recarga Verde IBERDROLA", en donde tecnologías de información ha desarrollado la infraestructura (HW/SW) del sistema de Gestión de Puntos de Recarga y de la plataforma web necesaria para su administración y operación, así como su integración con los sistemas actuales. El segundo proyecto ha consistido en el soporte al despliegue de *payment kiosks* en Nueva York, en Iberdrola USA, que permiten un mayor acercamiento al cliente final, aportándole información de sus contratos y la posibilidad de pago directo.

En relación a la **mejora de aplicativos y servicio en campo**, se han implantado diferentes tecnologías en movilidad para facilitar la captura de datos en las operaciones de mantenimiento de los parques eólicos; en tecnologías para la mejora en las comunicaciones de voz, en Elektro, Brasil; en aplicaciones de movilidad para ser usadas por los clientes domésticos de Energy Retail en ScottishPower, así como en apoyo a la mejora de la eficiencia de los *workflows* del GIS de los operadores de campo de Energy Network en ScottishPower y en plataformas de gestión integral de estaciones meteorológicas para Parques Eólicos *onshore* (proyecto AIRE).



IBERDROLA ha sido galardonada con el **premio Oracle Business Innovation**, por la selección de la tecnología innovadora Exadata para el tratamiento de grandes volúmenes de datos con alto rendimiento y reducidos tiempos de respuesta, lo que permitirá el manejo y análisis de mayores cantidades de información, facilitando la toma de decisiones por parte de las Unidades de Negocio del Grupo IBERDROLA.

Proyecto FIS (Fase II)

Sistema plenamente integrado para Comercial

Con el presente proyecto, se propone la construcción de un nuevo sistema comercial que sea capaz de controlar de forma integral todas las funcionalidades de la cadena ligada a este servicio incluyendo labores de gestión y consolidación. Asimismo se pretende dotar a diversas áreas de la compañía como ScottishPower de las capacidades necesarias para poder aplicar los procesos corporativos de manera óptima y cumpliendo en todo momento las especificaciones del marco funcional de IBERDROLA. Por este motivo, puede considerarse en buena medida como una iniciativa de homogeneización de las diversas áreas que conforman la compañía global.



La implementación de un sistema único impulsa la mejora de dos ejes básicos del modelo actual: la calidad de la información y el control patrimonial. En este sentido, la solución propuesta por IBERDROLA con su nueva "Sistemática Comercial" se revela como un hito dentro de la empresa, al centralizar y automatizar con alta eficiencia todo el proceso administrativo ligado al área comercial.

En esta última anualidad del proyecto se concluyó la implementación de la solución en ScottishPower. Por otra parte, también se finalizó el desarrollo del sistema de gestión integrado para clientes de pequeño negocio.

Proyecto ONE HR (Fase I)

Sistema único global para las funciones de Recursos Humanos del Grupo IBERDROLA

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema único con el cual ofrecer un servicio integral a todas las funciones corporativas de Recursos Humanos que dé cobertura a todos los procesos globales y globales/locales, permita gestionar equipos multinacionales y cuya cobertura alcance a todos los empleados del Grupo IBERDROLA a nivel internacional.



Los principales objetivos que se han conseguido hasta la fecha con la realización de este proyecto son los siguientes:

- Posibilitar un modelo unificado de gestión del capital humano que agilice las labores de planificación, contratación, desarrollo y promoción del talento allí donde se necesite

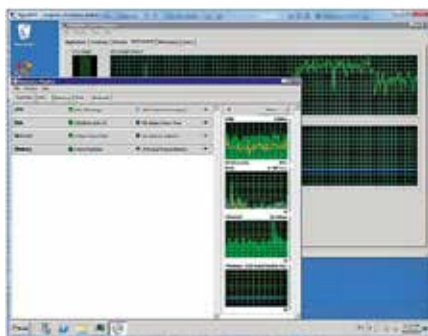
y permita un despliegue más rápido y consistente de las políticas de Recursos Humanos en todo el Grupo.

- Proporcionar flexibilidad y agilidad ante cambios funcionales y organizativos, mediante una gestión centralizada de la estructura organizativa.
- Hacer posible que la organización de RRHH pueda convertirse en asesor estratégico de las Unidades de Negocio, reduciendo en aproximadamente un 20% el tiempo dedicado a tareas administrativas para desarrollar tareas de mayor valor añadido.
- Construir una única fuente de datos global, consistente y fiable, que haga posible tener un control y seguimiento automático de la plantilla y del presupuesto de gastos de personal.

Proyecto NSTA

Nuevas soluciones tecnológicas de almacenamiento

El proyecto NSTA se centra en los siguientes objetivos:



- Configurar la plataforma actual de servidor de ficheros bajo una configuración NAS (*Network Attached Storage*) para el centro de Salamanca que permita realizar de una forma más eficiente y escalable la función de servidor de ficheros centralizados. Esta nueva configuración cuenta con mayores prestaciones y permite crecimientos de una forma más flexible, sin impactar al rendimiento y simplificando la gestión de recursos. Además, se consigue reducir la ventana de backup y recuperación.
- Implementar el archivado y ciclo de vida a los datos de los servidores de ficheros principales, una vez estén en infraestructura NAS. Esto permitirá reducir el crecimiento de disco necesario para este entorno y optimizar la ventana de backup.
- Implementar una solución de DR (*Disaster recovery*) a través de la replicación de datos críticos ubicados en los NAS de Bilbao hacia el NAS de Salamanca.

En resumen, los beneficios del proyecto son:

- Optimización de las inversiones en infraestructuras en base a dos factores: reducción del volumen de almacenamiento para cubrir las necesidades y el uso de discos de gama inferior.
- Gracias a la arquitectura a implementar de un ciclo de vida jerarquizada y archivado de datos, se consigue una reducción en el crecimiento de las infraestructuras de almacenamiento, pasando de un crecimiento exponencial a un crecimiento lineal.
- Mejora de la calidad, reduciendo el tiempo de *backup* y recuperación (RTO).
- Simplificación en las tareas de gestión y administración.
- Implantación de plan de DR para datos críticos.

Proyecto SVOE

Sistema operativo de voz

A principios de 2012, Elektro lanzó un nuevo sistema operativo de comunicación de voz, SVOE. Se trata de una nueva tecnología que permite la comunicación de alta calidad entre personal de campo y el Centro de Control a través de satélite y dos redes celulares de datos.

El Nuevo Sistema Operativo surge en sustitución del VHF analógico que presentaba problemas en el área de concesión de Elektro en cuanto a la calidad de las comunicaciones, la falta de señal en determinadas áreas y el apoyo en las actividades realizadas sobre el terreno.



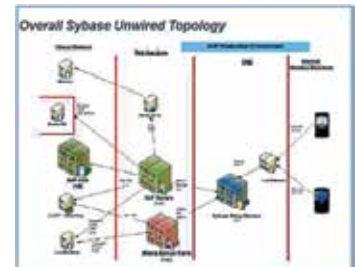
Proyecto MOVILIDAD

Aplicativo para el operador de parque eólico en campo

El principal objetivo de este proyecto consiste en la implantación de un sistema de gestión en campo en los parques Eólicos para facilitar el trabajo de captura de información de mantenimiento y logística a los responsables de mantenimiento de Iberdrola Renovables, y dotarles de acceso a documentación en remoto.

Durante la ejecución del proyecto se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Infraestructura y valoración de dispositivos
Instalación de la infraestructura (servidores Sybase) necesaria y selección del grupo de transacciones que permitan al usuario realizar labores en remoto de cara a verificar la validez de la funcionalidad y la elección del dispositivo más apropiado.
- Implantación y piloto
Implementación técnica de servidores e infraestructura asociada a la ejecución de la solución definida. Instalación de la solución de software sobre los dispositivos en un grupo instalaciones, a modo de piloto.
- Despliegue al resto de instalaciones
Realización del despliegue de la solución final a la totalidad de instalaciones (parques eólicos) de renovables.



Proyecto IT RISK

Implantación de un sistema global de gestión de riesgos

A través de este proyecto se pretende implantar un sistema global de gestión de riesgos de tecnologías de la información que permita homogeneizar más aun dicha gestión, normalizando formatos, objetivos e indicadores para poder disponer de una visión consolidada y global del riesgo asociado a las tecnologías de la información dentro del Grupo IBERDROLA, en el alcance de la función de TI.

El nuevo sistema de gestión de riesgos de tecnologías de la información comprende los siguientes apartados:

- Definición de un *framework* de gestión de riesgos y controles basado en estándares internacionales (CoBIT, Risk IT, Val IT,...).



- Diseño funcional de la solución y desarrollo de la plataforma tecnológica.
- Desarrollo de pantallas de captura de datos, consultas predefinidas e informes estándar, diseño del repositorio y diseño e implantación del modelo de datos.
- Desarrollo, prueba e implantación de workflows para los distintos procesos de gestión.
- Esquema de perfiles de usuario e implantación en la plataforma.

Entre los beneficios que aporta la implantación de la gestión de riesgos destacan:

- Conocimiento de riesgo de tecnologías de la información desde distintas perspectivas y de un modo agregado, para su gestión óptima.
- Cumplimiento de los requerimientos de Auditoría Interna respecto a la gestión de riesgos de tecnologías de la información en el ámbito de Sistemas de Grupo.
- Mejora en la gestión de riesgos de TI y en la satisfacción del usuario interno.

Proyecto RESIDUOS

Gestión de residuos y emergencias ambientales



Este proyecto tiene como objetivo la implantación del sistema de gestión de residuos y de la funcionalidad de Emergencias Ambientales dentro del marco ambiental en renovables. Supone un nuevo módulo funcional dentro del ámbito de Domina SAP en España.

En general, el desarrollo del proyecto se centrará en las siguientes áreas:

- Gestionar en todas las instalaciones en explotación de renovables la funcionalidad asociada a la gestión y tratamiento de los residuos.
- Utilización y adaptación a las necesidades de las Unidades de Negocio de la funcionalidad de avisos del módulo de PM para tratar y analizar las Emergencias Ambientales.

Esta nueva solución tendrá integración con la funcionalidad existente de Gestión Ambiental de Renovables.

Dentro de la implantación de la funcionalidad descrita, se incluyen los siguientes hitos de proyecto:

- Toma de requerimientos.
- Desarrollo y configuración de la funcionalidad.
- Pruebas.
- Validación de usuarios.
- Carga de datos.
- Puesta en producción.
- Soporte post arranque.



Proyecto TEAM NY KIOSK

Quioscos de pago e información al cliente

Este proyecto tiene como finalidad la implantación de quioscos de pago e información en todos los centros de atención al cliente de Iberdrola USA en Nueva York con el objetivo de ofrecer autoservicio al cliente. Veintisiete quioscos han sido ya implantados en las oficinas de RG&E y NYSEG.

La implantación de los quioscos permitirá a nuestros clientes acceder de forma rápida y eficaz a la información de su cuenta y realizar pagos siempre que lo deseen.

Desde la puesta en marcha del primer quiosco en noviembre de 2012 los pagos recibidos han supuesto una cifra de más de 37 millones de dólares. Por otra parte el uso de los quioscos contribuirá a reducir la necesidad de los agentes de servicio al cliente.

Proyecto SEGURIDAD SCADA

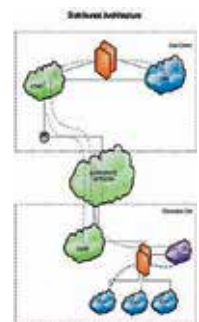
El objetivo del proyecto es la implementación de los elementos IT del Proyecto de Seguridad Generación SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Esta fase del proyecto contribuirá a la ejecución global de las recomendaciones y acciones detalladas en el Plan de Acción de Seguridad Generación PCS (Sistemas de Control de Procesos), aprobado por Iberdrola Generación, y ayudará a asegurar el cumplimiento de la Política de Seguridad de Generación PCS.

El proyecto se ha dividido en las siguientes líneas de trabajo:

- Línea 1 - Inventario PCS y Riesgos de la Unidad de Negocio.
- Línea 2 - Arquitectura de red.
- Línea 3 - Protección contra malware.
- Línea 4 – Factores no técnicos.
- Línea 5 - Actividades de apoyo.

Los sitios de generación enumerados a continuación han sido clasificados como infraestructuras críticas nacionales (CNI), y, como tal, serán objeto de aplicación de cada una de los cinco líneas de trabajo mencionados anteriormente.

- Longannet.
- Hydros (Cruachan, Galloway, Lanark).
- Rye Casa.
- Damhead Creek
- Shoreham



Proyecto APLICACIÓN MÓVIL

Con este proyecto ScottishPower pretende ofrecer una aplicación móvil líder en el mercado para sus clientes nacionales de venta al por menor de energía. Esta aplicación será capaz de funcionar en una gran variedad de dispositivos y actuará como un autoservicio y una plataforma de comunicación con el cliente.

El proyecto proporcionará al usuario las siguientes funcionalidades:



- Inicio de sesión online seguro mediante las credenciales de acceso.
- Lecturas del contador.
- Datos personales.
- Datos de contacto para fallos y emergencias.
- Solicitar una llamada.
- Servicio de mensajería.
- Incorporar el Twitter de ScottishPower.
- Vídeos de autoayuda.
- Preguntas frecuentes.
- El acceso seguro al portal de pago online.

La aplicación será capaz de funcionar en los siguientes dispositivos y plataformas:

- iPhone.
- Android.
- Blackberry.
- Windows phone.

Para cumplir con las expectativas y los plazos establecidos, la nueva aplicación será diseñada en HTML5 y reutilizará la infraestructura existente I&C. En 2013 está previsto en el PDS ER (Plan de Desarrollo de Sistemas) la actualización de la infraestructura y la implantación de la aplicación móvil.

Proyecto EN FIELD GIS WORKFLOW & DEVICES

Automatización de procesos para inspecciones de campo en SP Energy Networks

Los objetivos del proyecto son mejorar notablemente la eficiencia y la eficacia de los trabajadores de campo de ScottishPower Energy Networks mediante la automatización del mapa de procesos del negocio dentro de GeoField. La automatización eliminará el uso de papel, mejorará la calidad de los datos y el servicio prestado al cliente, dotando al personal de herramientas electrónicas para apoyar sus actividades diarias, de una función de

procesamiento back-office y eliminando la necesidad de cumplimentación de formularios de papel y evaluaciones.

El ámbito de aplicación del proyecto es el siguiente:

Automatización, dentro de la aplicación GeoField, de los siguientes 4 procesos:

- Daños a terceros. Reemplazar el formulario de daños a terceros y automatizar la captura de datos para incluir toda la información requerida, incluyendo pruebas fotográficas en formato PDF desde el teléfono móvil al *toughbook*. El PDF será enviado al equipo de administración de Daños a terceros.
- La evaluación de riesgos. Sustituir el Formulario de Evaluación de Riesgo START por una versión electrónica que será enviada al equipo de H&S (*Health and Safety*) o a un directorio específico o una plataforma de almacenamiento en formato pdf.
- Formulario de Autoevaluación. La autoevaluación realizada por el personal (IMS-99-004), será completada e introducida manualmente en Cintellate.
- Gestión de datos. Sustitución de los bocetos utilizando la tecnología Map GIS e imágenes que permitirán anotaciones y fluirán directamente hacia la gestión de datos por vía electrónica.



Cada una de las 4 áreas propuestas se evaluará durante la fase de recopilación de los requisitos para establecer la idoneidad del uso de la tecnología GIS.

Proyecto Web Comercial

El objetivo de este proyecto pretende, desde la Dirección Comercial de Iberdrola, dar un impulso a su presencia en el mundo on line, como canal y medio de generación de posicionamiento, de contactos y de contratación y atención, tanto a sus clientes como a potenciales.

Para ello y entre otras acciones, se ha desarrollado una web comercial independiente de la corporativa, focalizada en el cliente de España, con nuevas funcionalidades y herramientas de contacto y venta on-line con clientes y potenciales, integrada con los perfiles comerciales en las redes sociales y que cumpla, al menos, los requerimientos definidos para los siguientes ámbitos:

Los principales objetivos son:

- Dar notoriedad a la información comercial de la compañía, a las ofertas y catálogo de productos y servicios.
- Conseguir visitas, generar leads o contactos cualificados y transformarlos en clientes.
- Guiar a los visitantes hacia la información que requieren de forma rápida e intuitiva.
- Ofrecer a los potenciales y clientes una herramienta de selección del producto más adecuado para que se informen y comparen sin presiones.
- Convertir la web en un canal de ventas.



- Posicionamiento e integración con redes sociales.
- Incrementar el nivel de servicio al cliente, brindando un canal de información y gestiones contractuales 24x7x365.
- Fidelización del cliente.
- Crear una comunidad dinámica en torno a nuestra web: convertir la web en un punto de encuentro, hacer que la web sea participativa y usar herramientas sencillas para mantener a los usuarios/clientes informados de novedades de su interés.
- Tener un canal para obtener el feedback de los clientes y abrir una vía de colaboración y participación.

6.6 I+D+i EN EL ÁREA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Introducción

El compromiso de IBERDROLA con la sociedad, sus clientes, sus accionistas y con el Medio Ambiente, se plasma también en su apuesta por la movilidad sostenible. Con la puesta en marcha de la Movilidad Verde IBERDROLA, la Compañía quiere contribuir de una forma práctica y efectiva a la implantación y uso de los vehículos eléctricos en nuestro país.

Proyecto MOVILIDAD VERDE IBERDROLA

Desarrollo de la movilidad a través de vehículos eléctricos



Otro área de interés tecnológico del área de Comercial es la relativa a la movilidad eléctrica, en la que la actividad de IBERDROLA es muy amplia y alcanza a toda la cadena de valor: desde las tecnologías de recarga, la gestión y la arquitectura de las comunicaciones entre los vehículos, los puntos de recarga y los usuarios, a los sistemas de gestión y operación de infraestructuras de recarga y su integración con los sistemas comerciales para dar soporte a la comercialización de productos y servicios relacionados con la movilidad, hasta la participación en proyectos comerciales de *carsharing*.

Para ello, se han suscrito acuerdos de colaboración con diferentes administraciones públicas, con los principales fabricantes de vehículos y proveedores de sistemas para la recarga, empresa de *carsharing* y de servicios de movilidad, participando en grupos de estandarización y en proyectos de innovación, tanto nacionales como internacionales.

IBERDROLA ha sido pionera al poner en el mercado, la primera solución integral para facilitar el acceso real de los ciudadanos a la movilidad eléctrica, ofreciendo la compra de un vehículo eléctrico, su financiación, la instalación del punto de recarga y el suministro de energía 100% renovable, para permitir una movilidad con cero emisiones. Además, colaboró en la puesta en marcha del primer servicio público de *e-carsharing* en España, implantó el primer *e-carsharing* corporativo e impulsó el primer servicio público interurbano de autobuses eléctricos.

En reconocimiento a todo ello, IBERDROLA ha sido galardonada con el Premio E-Mobility Company of the Year 2012.

Proyecto VERDE

Investigación de tecnologías de integración del vehículo eléctrico

El proyecto VERDE, como parte del programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica), aglutinó a un importante consorcio con el objetivo de investigar las tecnologías que permitan la futura integración y comercialización de vehículos eléctricos en España, haciendo principal énfasis en los sistemas de distribución eléctrica necesarios e imprescindibles para su futura implantación.

El proyecto CENIT VERDE se dividió en seis áreas de trabajo, y en concreto, Iberdrola Distribución lidera conjuntamente el área relacionada con la integración en el sistema eléctrico.

Los objetivos específicos de Iberdrola Distribución en el proyecto VERDE fueron los siguientes:

- Estudio y conocimiento del impacto del vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) y del vehículo eléctrico (VE) sobre la red eléctrica, como consumidor y como generador, y el potencial crecimiento de generación con renovables, mediante la investigación y desarrollo de modelos de penetración desarrollados en el proyecto. La investigación ha permitido determinar el tipo de modelo de carga sobre PHEV y VE, y con él el perfil de los algoritmos de control para cargadores de baterías y de gestión de puntos de recarga.
- Desarrollo de nuevas tecnologías de gestión de la red y de servicios avanzados en modos V2G (*Vehicle to Grid*) y G2V (*Grid to Vehicle*) que optimicen los recursos disponibles, considerando el papel de los diferentes agentes participantes (operadores, distribuidores, comercializadores, etc.)

Iberdrola Renovables colabora en el proyecto, junto con otros socios, en los estudios de impacto de cómo el vehículo eléctrico impactaría en los actuales modelos de producción eléctrica a partir de fuentes renovables.

El Proyecto CENIT Verde, finalizó exitosamente en 2013.

Proyecto GREEN EMOTION

Soluciones tecnológicas para la implantación masiva del vehículo eléctrico en Europa

El objetivo principal del proyecto Green eMotion es permitir la implantación masiva de la electromovilidad en Europa. Para lograr esto, los principales participantes en la industria, el sector energético y los municipios, así como universidades y centros de investigación han unido sus fuerzas para desarrollar un marco común que consista en soluciones técnicas interoperables y escalables en relación con una plataforma de negocio sostenible. El desarrollo de redes inteligentes, soluciones TIC innovadoras, diferentes tipos de vehículos eléctricos (VE), así como conceptos de movilidad urbana se tendrán en cuenta para la aplicación de este marco.

Green eMotion conectará diez iniciativas de electromovilidad regionales y nacionales, impulsando los resultados y comparando los diferentes enfoques tecnológicos para garantizar que las mejores soluciones prevalecen en el mercado único de la UE. Se creará un mercado virtual para permitir a los diferentes participantes interactuar y conseguir nuevos servicios de transporte de alto valor, así como beneficios para los usuarios de



VE relativos a la facturación (UE Clearing House). Además, el proyecto contribuirá a la mejora y el desarrollo de los estándares existentes y nuevos para las interfaces de electromovilidad.

Proyecto SURTIDOR

Sistema ultra- rápido de recarga mediante la transferencia inteligente de C.C. por contacto directo y sistema opcional de almacenamiento energético de respaldo



El desarrollo del vehículo eléctrico es uno de los más importantes desafíos a los que se enfrenta la industria a corto y medio plazo. Para su implantación será necesaria una infraestructura de recarga de baterías compuesta por sistemas de recarga domésticos y sistemas de recarga ultra-rápida. Las estaciones de recarga ultra-rápida permitirán acomodar el vehículo eléctrico a los hábitos de recarga de los actuales vehículos de combustión interna.

El objetivo científico tecnológico del proyecto SURTIDOR consiste en la concepción, estudio teórico, diseño y verificación experimental de una estación de recarga ultra-rápida de baterías en continua para el vehículo eléctrico cuya transferencia de potencia será por contacto directo; incluirá un sistema de almacenamiento energético con un convertidor bidireccional, un sistema de gestión integral de la estación y los sistemas necesarios para su integración en la red de suministro.

Proyecto MUGIELEC

Desarrollo de infraestructuras y sistemas de gestión de la energía asociadas al vehículo eléctrico



MUGIELEC ha trabajado en el desarrollo de todos los sistemas y equipos necesarios, que permitan optimizar el abastecimiento de energía a los vehículos eléctricos, de un modo integral, desde la carga rápida centralizada de vehículos, equivalente a las gasolineras actuales, recarga lenta o media en lugares públicos o recarga en los domicilios o plazas de garaje particulares.

Este proyecto se encuadra dentro del marco de necesidades que surgen, a todos los niveles, en el proceso de transición del actual modelo de movilidad hacia otro modelo más sostenible, y que pasa por la electrificación del transporte. Así, para que este cambio sea posible, es necesario, además de la disponibilidad de vehículos, del despliegue de una red previa para su abastecimiento de energía. En el momento en que haya un despliegue considerable de una flota eléctrica, las infraestructuras deben estar a disposición de los usuarios de manera prácticamente ubicua. Por esta razón, es necesario abordar el problema desde un enfoque global en todos los puntos de la red de distribución eléctrica, y para todos los modelos de uso, en lo relativo a la recarga de vehículos.

IBERDROLA ha participado en este proyecto con una doble orientación: por un lado se pretendió conocer y minimizar su impacto en las redes de distribución eléctrica. En el marco de la implantación de *smartgrids*, con la implantación de la telemedida y telegestión, el coche eléctrico puede ser una alternativa viable para incrementar la seguridad del suministro. Ese planteamiento permite adelantarse a las necesidades de integración inteligente del vehículo eléctrico en la gestión de la red.

Y desde otro punto de vista: de negocio, a partir de un rol de Proveedor de Servicios de Recarga, se analizaron los posibles modelos de explotación de las infraestructuras para el

vehículo eléctrico, de modo que se garantice el total acceso a la recarga a los potenciales usuarios, en todas las situaciones en que lo necesiten, al precio más competitivo, y mediante un enfoque de sencillez y eficiencia, y que al mismo tiempo asegure la interoperabilidad de las diferentes soluciones.

Con una duración de 3 años, el proyecto MUGIELEC concluyó a finales del año 2012.

Proyecto MERGE

Recursos de energía móvil en las redes de electricidad

La misión del proyecto es evaluar los impactos que el VE tendrá en los sistemas de energía eléctrica de la UE en cuanto a planificación, operación y funcionamiento del mercado. El proyecto se centra en el despliegue conjunto del VE y las redes inteligentes/ micro red, junto con el aumento de la energía renovable, lo que lleva a la reducción de emisiones de CO₂ a través de la identificación de las tecnologías de apoyo y criterios de control avanzado.

Los principales objetivos científicos y técnicos de este proyecto fueron:

- Desarrollar el concepto de gestión y de control -el concepto MERGE- e identificar posibles enfoques de control inteligentes para ser adoptado por los operadores del sistema.
- Proporcionar conocimientos sobre el comportamiento dinámico de los sistemas de energía y abordar los impactos sobre las infraestructuras de generación y planificación de la red debido a la presencia simultánea de las energías renovables intermitentes y VE en la red.
- Identificar los medios más adecuados para incluir VE en los mercados eléctricos.
- Proponer un marco normativo capaz de: a) tratar a los usuarios de VE de manera justa y no discriminatoria, y b) definir una forma de hacer frente a las nuevas inversiones en las estructuras de control y gestión.
- Proporcionar una evaluación computacional capaz de identificar y cuantificar los beneficios que una implementación gradual del concepto MERGE traerá a los sistemas de energía nacionales de la UE.



Proyecto SISTEMA DE GESTION DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS

Plan de sistemas recarga verde IBERDROLA

Desde la Dirección Comercial de Iberdrola Generación se ha puesto en marcha una iniciativa, desarrollada en consorcio con el Área de Sistemas, para la prestación del Servicio de Recarga de Vehículos Eléctricos. Los sistemas que han identificado como soporte a los procesos que permitan la comercialización de este nuevo producto son los siguientes:

- Un sistema de gestión de puntos de recarga (SGPR) que permita la operación completa de la red de puntos de recarga.
- Una plataforma Web que permita a los clientes de los puntos de recarga interactuar con dicha infraestructura.



- Los Sistemas Comerciales actuales (Delta, Sidat) que deberán dar soporte a los procesos relacionados con la Oferta, Contratación, Facturación y Cobro.
- Un sistema de gestión de proveedores que de soporte a la actividad de instalación y mantenimiento de los Puntos de Recarga por diferentes empresas subcontratistas.

Para la consecución de dichos objetivos principales, en el presente proyecto se desarrollarán las funcionalidades descritas a continuación:

- Definición y suministro de la infraestructura Hardware y Software base necesaria tanto para el desarrollo como la explotación de los sistemas anteriormente descritos.
- Realizar todos los desarrollos necesarios dentro de los sistemas Comerciales actuales (Delta y Sidat) para dar soporte a este nuevo producto así como las interfaces que sean necesarias con el resto de sistemas implicados.
- Desarrollo del sistema de Gestión de Puntos de Recarga (SGPR) y de la plataforma web necesaria para la administración y operación de la red de puntos de recarga tanto para los administradores del sistema como para los clientes del servicio de Recarga Verde IBERDROLA.

6.7 I+D+i EN EL ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

Introducción

El mundo se encuentra en plena transición hacia un modelo energético sostenible, que necesariamente debe construirse en torno a tres pilares fundamentales: la competitividad, la seguridad del suministro y el respeto por el medio ambiente.

Asimismo, la sostenibilidad, entendida como concepto de gestión empresarial, se desarrolla en torno a tres vertientes: la económica, la social y la medioambiental.

Por tanto, para una compañía como IBERDROLA, la dimensión ambiental se encuentra en el centro del concepto de sostenibilidad. IBERDROLA reconoce su importancia incorporando el respeto al medio ambiente como uno de los conceptos que definen a la Compañía y que por tanto se encuentra recogido en la visión que tiene de sí misma.

En la Política medioambiental La Compañía de se compromete a promover la innovación en este campo y la ecoeficiencia (reducción del impacto ambiental por unidad de producción), a reducir progresivamente los impactos medioambientales de sus actividades, instalaciones, productos y servicios, así como a ofrecer, promover e investigar soluciones ecoeficientes en su mercado y clientes, armonizando así el desarrollo de sus actividades con el legítimo derecho de las generaciones presentes y futuras.

Proyecto MEJILLON CEBRA

Investigación del ciclo vital del mejillón cebra y desarrollo de una metodología de prevención y control en centrales de generación eléctrica

Este proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de una metodología de prevención y control de la afección del mejillón cebra basada en la detección temprana de sus estados larvarios a fin de evitar su fijación y proliferación en las instalaciones de centrales de generación eléctrica.

Entre los objetivos específicos del proyecto podemos destacar los siguientes:

- Investigación del ciclo biológico del mejillón cebra.
- Estudio de técnicas físico-químicas para el control biológico de la especie.
- Desarrollo de la metodología de prevención y control.
- Experiencia piloto y validación final.

Hasta la fecha se han conseguido los siguientes resultados:

- Establecimiento en detalle del ciclo vital que el mejillón cebra presenta en las inmediaciones de la toma de agua en el río y en el interior de las instalaciones de la Central.
- Seguimiento cuantitativo de larvas de mejillón cebra en el agua, en la red de puntos establecida en el proyecto, con periodicidad mensual.
- Análisis y diseño de las instalaciones de experimentación para conocer la toxicidad sobre las larvas de mejillón cebra del cloro activo como agente biocida al uso y desarrollo de los primeros datos sobre la posibilidad de utilizar CO₂ en el agua como acidificante para prevenir así la fijación y crecimiento de sus etapas larvarias.



Proyecto LCC-LCA ECODISEÑO (ECODIS)

Aplicabilidad de los criterios de ecodiseño al desarrollo de subestaciones eléctricas

Este proyecto está dirigido a estudiar la aplicabilidad de los criterios de ecodiseño, según los requisitos y la metodología definidos en la norma ISO 14.006, en el desarrollo de subestaciones eléctricas. Incluye una valoración coste-beneficio de la implantación de los distintos aspectos analizados y un diseño teórico de una infraestructura más sostenible para el futuro.

Ecodiseño es el enfoque que integra criterios ambientales y de eficiencia en todas las etapas del diseño de un producto competitivo para lograr que genere el mínimo impacto ambiental a lo largo de toda su vida. Así, para aplicar esta característica se ha seleccionado, como prototipo, la nueva subestación ubicada en Ordizia (Guipúzcoa), donde se está realizando un análisis exhaustivo del ciclo de vida de la instalación para determinar el impacto ambiental que produce.

En la primera etapa de los trabajos se han realizado las tareas de extracción de materiales y construcción y montaje de los equipos y la de uso y funcionamiento. En siguientes etapas se abordará la última fase de la vida de la subestación. Una vez finalizado el proyecto se conocerá la huella ambiental completa de la subestación, junto con su problemática y sus impactos económicos asociados, identificándose las mejoras que mitiguen los impactos ambientales y su coste asociado.

Entre los resultados obtenidos en esta primera parte del trabajo realizado, cabe destacar las mejoras ambientales propuestas por suministradores que, además, no suponen coste económico adicional para su aplicación.



Proyecto DEPOLIGEN

Eficiencia energética en edificios de 'emisión-cero' mediante la mejora de la demanda energética, la poligeneración y la gestión integral de la energía



El objetivo general de este proyecto es investigar y desarrollar tecnologías que permitan conseguir edificios, distritos, y barrios residenciales o del sector terciario de "emisión cero". Con este fin, se desarrollarán nuevos sistemas de reducción de la demanda energética en edificios, nuevos sistemas de poligeneración que integren sistemas de alta eficiencia y bajo impacto (geotermia, gas, hidrógeno) con energías renovables (solar fotovoltaica y térmica, minieólica y biomasa), y nuevos sistemas de gestión integral de la demanda.

Entre los trabajos realizados por parte de Iberdrola Ingeniería y de Iberdrola Generación, enmarcados en el proyecto DEPOLIGEN, destacan:



- Mejora de la demanda energética de los edificios e instalaciones del entorno urbano, mediante el análisis energético del diseño de los edificios y su entorno.
- Poligeneración de energía con integración de instalaciones de energías renovables, geotermia, gas e hidrógeno, atendiendo al uso global de microrredes. Se ha realizado un análisis de desarrollo de microrredes, partiendo de su concepto y las ventajas competitivas aportadas por las mismas.
- Análisis de soluciones eficientes en el empleo del gas para la calefacción y generación de ACS para el edificio, basado en equipos de microgeneración y/o calderas de alto rendimiento en función del resultado del estudio de viabilidad, de tal forma que se seleccionará la alternativa óptima.

Proyecto Energy Saving Trust Heat Pump Field Trials

Desarrollo de una tecnología de eficiencia energética basada en bombas de calor

El proceso de pruebas de bombas de calor se ha desarrollado gracias al interés mostrado por la industria, el gobierno y los organismos reguladores por su potencial para reducir las emisiones de carbono. Los ensayos se realizaron en 82 ubicaciones totalmente monitorizadas utilizando 15 fabricantes, tanto en lugares públicos como privados de Reino Unido.

La Fase 1 del ensayo ha finalizado y el Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC) ha proporcionado financiación adicional para investigar los lugares en los que el rendimiento no ha sido el esperado e identificar soluciones y posibles mejoras.

La fase 2 del ensayo, se encuentra ya en la parte final de compilación de los resultados y análisis realizados, con vista a terminar los informes técnicos para la publicación de resultados en 2013.

Proyecto Iniciativa Smart Building

Desarrollo de un sistema optimizado de gestión energética de edificios

Smart Buildings es una iniciativa innovadora de ScottishPower que pretende reducir el consumo de energía en sus distintas instalaciones en el Reino Unido hasta en un 30%. Para ello, Smart Buildings aúna tecnologías de edificación inteligente y servicios de informática y telecomunicaciones que permitirán la optimización del sistema de gestión

de edificios mediante un diagnóstico innovador y herramientas de análisis de faltas. La optimización del sistema de gestión de edificios dará como resultado un ahorro de energía y una disminución de las emisiones de carbono proveniente de los sistemas de calefacción, ventilación y de los equipos de aire acondicionado.

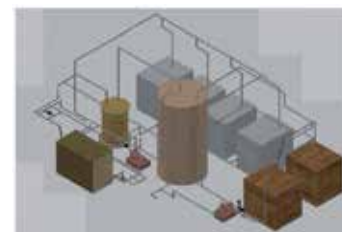
Proyecto REGALIZ

Reciclaje y eliminación del gas localizado en instalaciones zonales

IBERDROLA tiene como objetivo el desarrollo de una tecnología novedosa a nivel mundial para el tratamiento de los subproductos de descomposición del SF_6 (hexafluoruro de azufre), siendo éste uno de los gases causantes del efecto invernadero (su capacidad de afectación al cambio climático está estimada en 23.900 unidades equivalentes de CO_2).

Este proyecto concluyó con éxito en el año 2011. Y los objetivos alcanzados fueron:

- **Diseño y puesta a punto.** Se ha diseñado y puesto a punto una metodología novedosa para la descontaminación de equipos de interrupción de media y alta tensión, que permite la extracción de los residuos sólidos generados por la descomposición y recombinación del gas SF_6 y de algunos metales presentes en el aparallaje.
- **Creación de una metodología.** Esta tecnología permite minimizar el contacto de los operarios con el residuo, reduciendo así los riesgos higiénicos y de seguridad.
- **Minimización de la generación de residuos.** El subproducto es transferido a una fase líquida recirculante, con lo que se minimiza la generación de residuos derivados del proceso de descontaminación.
- **Desclasificación de los equipos.** Esta nueva técnica permite desclasificar los equipos, de manera que pueden ser valorizados y recuperados sin necesidad de someterlos a un proceso de gestión como residuos peligrosos, (que actualmente implica su transporte hasta plantas de incineración en el extranjero), lo que supone una evidente mejora ambiental.



La última fase del proyecto (Experiencias de campo) ha tenido como resultado general la confirmación y asentamiento de la tecnología desarrollada en las fases anteriores (Investigación en laboratorio y Desarrollo del equipo piloto), que ha servido además para poner a punto la primera planta industrial de tratamiento de subproductos de descomposición de SF_6 mediante esta técnica en España.

Proyecto ACEITE VEGETAL AISLANTE DE MAÍZ

Evaluación del antioxidante aditivo (OVI), aceite vegetal aislante, como herramienta predictiva de mantenimiento en equipos eléctricos y evaluación de la migración de la humedad en el papel de sistema Kraft

Este proyecto, desarrollado por ELEKTRO, persigue evaluar el desempeño de un aceite vegetal aislante de maíz, producido a partir de una tecnología nacional, en un transformador de 34,5 kV diseñado para este fluido y en equipos de 15 kV (transformadores de distribución, interruptores y dispositivos de reconexión) diseñados para el aislamiento de aceite.

El Aceite Vegetal Aislante (OVI) tiene algunas ventajas sobre el aceite mineral aislante (OMI), principalmente debido a que se considera un fluido de seguridad, es biodegradable y proviene de fuentes renovables.

El uso de aceites vegetales aislantes promueve la mejora continua en los procesos relacionados con el uso de un fluido dieléctrico en equipos del sector eléctrico, colaborando de esta forma con la preservación del medio ambiente, la generación de desarrollo económico y social sostenible en las zonas desfavorecidas, y la sustitución del aceite mineral derivado del petróleo por aceite vegetal derivado de las semillas oleaginosas.

Proyecto ULCVDT

Pruebas de demostración de vehículos de baja emisión de CO₂ (*Ultra Low Carbon Vehicle Demonstrator Trial*)

ScottishPower ha participado en los ensayos con vehículos de bajas emisiones de carbono liderado por Allied Vehicles en colaboración con el Ayuntamiento de la ciudad de Glasgow. También se ha implicado en el desarrollo de 40 vehículos y sus puntos de recarga correspondientes.

Los vehículos pertenecen a la flota de la administración (mayoritariamente del Ayuntamiento de Glasgow, pero también de otros servicios públicos). Como parte del proceso, se está probando la infraestructura de red y el impacto sobre la red eléctrica local. SCOTTISHPOWER mantendrá 4 vehículos en su flota para uso interno.

El ensayo fue lanzado en 2011 y, después de un período de 12 meses de monitorización, finalizó en abril de 2012. Sin embargo, los vehículos seguirán siendo utilizados durante dos años más por los usuarios.

Proyecto CULEBRA

Proyecto de Experimentación con la Culebra de Escalera en las Infraestructuras de la Red Eléctrica de IBERDROLA 2011-2013



Durante los últimos 13 años el área de biodiversidad de IBERDROLA Redes España ha recogido 70 casos de cortes eléctricos en torres de media tensión (MT) provocadas por culebras de escalera (*Rhinechis scalaris*). Desde el año 2011 el área de biología animal de la Universidad de Salamanca ha estado trabajando para intentar entender las razones por las cuales ocurre este fenómeno. Durante el año 2011 se ha desarrollado la primera Fase experimental de este proyecto que perseguía dos objetivos principales; analizar las incidencias provocadas por este ofidio en las torres de media tensión buscando algún tipo de patrón espacial o temporal que nos ayudara a comprender mejor las razones por las cuales sucede esto y, por otra parte, desarrollar un experimento comportamental con serpientes capturadas en la naturaleza para tratar de comprender que estímulos llevan a estos animales a trepar a las torres.

Aparte de otras conclusiones destacables, descubrimos que existe una zona dentro del área de la red eléctrica de IBERDROLA en Castellón de la Plana, Valencia, que concentra una gran cantidad de incidencias. Además, con la información obtenida se han diseñado e instalado elementos anti-escalo en los apoyos de MT que evitan la ascensión de las culebras.

Como segunda parte del estudio, durante el 2012-2013 se ha llevado a cabo una monitorización de serpientes por radio- telemetría en su propio ecosistema, en una zona con fuerte presencia de apoyos MT y con un historial muy relevante de incidencias pasadas.

Los objetivos de la segunda fase han sido :

- Estudiar el comportamiento de la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) en uno de sus hábitats naturales a lo largo de una año calendario.
- Conocer su actividad estacional y diaria y compararla con el patrón de las incidencias ocurridas en esta zona
- Estudiar el uso del hábitat de la especie en la zona donde más incidencias se encontraron de todo el área eléctrica de IBERDROLA
- Determinar el dominio vital que la especie necesita a lo largo de un año.
- Conocer, en la manera de lo posible, las posibles interacciones de las serpientes con las torres de MT que existen en la zona de estudio.
- Determinar si las actividades humanas en el área de estudio afectan de alguna forma a la actividad y comportamiento de los individuos marcados.
- Conocer la relación entre temperatura y humedad ambiental y sus patrones de actividad y uso del microhábitat.



Proyecto BIOVALORA

Valoración corporativa de los servicios ecosistémicos en instalaciones de IBERDROLA

Durante el 2012, en colaboración de la empresa pública IHOBE, se ha desarrollado un proyecto piloto cuyo objetivo ha sido elaborar un procedimiento para la evaluación corporativa de los servicios de los ecosistemas y de las intervenciones medioambientales en los mismos. Como ámbito piloto, se han analizado emplazamientos en los que se han desarrollado acciones en el proyecto PRIMA (Prevención de Riesgos Medio Ambientales), en concreto los aprovechamientos hidroeléctricos del Sistema Tera, Cernadilla – Valparaíso - Nª Sra. de Agavanzal.



Los servicios ecosistémicos son los bienes y beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, sean económicos y culturales. Una infraestructura transforma el ecosistema y, a partir de ese momento, se generan nuevos servicios evaluables y comparables con los servicios existentes.

El proyecto ha sido una experiencia piloto de “evaluación corporativa de los ecosistemas” como posible herramienta de apoyo a la toma de decisiones empresariales incluyendo la variable ambiental, y como orientación para las medidas compensatorias y otras destinadas a corregir el impacto ambiental. También se enmarca dentro de una visión a más largo plazo para el desarrollo e implementación de una Estrategia de IBERDROLA en Biodiversidad. Cuya meta es reducir de manera efectiva el impacto incluyendo variables sociales y económicas.



Proyecto Desulfuración de los gases de combustión (FGD) en la central de Longannet

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar las capacidades de los FGD en Longannet con el fin de incrementar su rendimiento y resistencia.

Entre los diferentes objetivos de este proyecto destacan:

- Desarrollar un sistema filtrante con autolimpieza: En el sistema FGD de Longannet se encontraron deficiencias poco después de que comenzara a funcionar. Las bombas mostraron un comportamiento vibratorio prolífico que las dañó severamente. Los ingenieros de ScottishPower están tratando de reducir las causas y los efectos del comportamiento de cavitación en las bombas mediante la generación de nuevos conocimientos científicos y el desarrollo de un sistema de limpieza automática del filtro. El sistema de filtrado existente necesita limpieza manual debido a la acumulación de material biológico procedente del estuario.
- Estudiar la corrosión inducida por microorganismos: Las bombas en el sistema FGD de Longannet han sufrido graves daños debido al ataque de MIC. ScottishPower está estudiando las causas que originan el crecimiento y la formación de los microorganismos en las bombas.

6.8 I+D+i EN EL ÁREA DE SEGURIDAD

Introducción

La seguridad de suministro así como la de nuestros empleados es un objetivo irrenunciable de IBERDROLA. Para poder garantizar un correcto suministro eléctrico y tender a cero accidentes en nuestras instalaciones, disponemos de un plan de prevención de riesgos laborales así como de varias iniciativas tecnológicas innovadoras:

Proyecto SUARO

Gestión dinámica integral del riesgo en instalaciones eléctricas

El proyecto SUARO se ha centrado en investigar y desarrollar nuevas herramientas, sistemas avanzados y componentes, que aumenten la seguridad de las infraestructuras eléctricas minimizando los riesgos sobre personas y bienes y garantizando la disponibilidad y calidad del suministro eléctrico, contribuyendo de este modo al desarrollo de la red eléctrica del futuro.

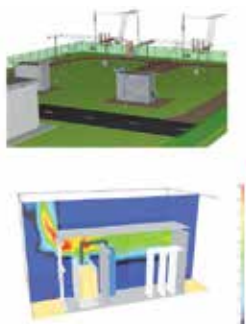
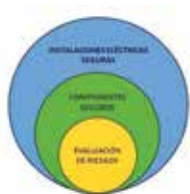
El proyecto ha concluido en 2012 alcanzándose los objetivos planteados inicialmente, que han sido los siguientes:

- Cuantificar y caracterizar los escenarios eléctricos accidentales para predecir las consecuencias y acometer medidas preventivas.
- Reducir el impacto socio-económico derivado de los incidentes en las instalaciones eléctricas minimizando el daño sobre personas.
- Reducir el impacto ambiental causado por las instalaciones eléctricas, investigando en materiales de mayor reciclabilidad y con comportamiento ignífugo.

Proyecto SIRENA

Sistema inteligente de monitorización de riesgos emergentes en redes inteligentes

El objetivo del proyecto SIRENA es desarrollar un Sistema de Gestión de Riesgos Emergentes (SGRE) para la monitorización avanzada de riesgos emergentes en actividades e instalaciones eléctricas, tanto por las nuevas tecnologías que soportarán las redes



eléctricas del futuro como por tecnologías convencionales que permita garantizar la seguridad y reducir el número de incidencias en la red de distribución actual y futura, minimizando el impacto sobre las personas y el medio ambiente. El nuevo sistema estará basado en la metodología SPI (*Safety Performance Indicators*) que se trata de un novedoso enfoque para la gestión de la seguridad de las instalaciones.

Se han llevado a cabo la siguiente lista de acciones para lograr el objetivo principal:

- Incrementar el nivel de seguridad de las instalaciones eléctricas y disminución del riesgo para los trabajadores mediante la monitorización avanzada de riesgos emergentes.
- Minimizar los riesgos emergentes en instalaciones de baja tensión (BT) convencionales y nuevas, dando información al personal, en base a los indicadores que se definan en el marco del proyecto, los *Safety Performance Indicators* (SPI).
- Reducir el número de interrupciones de suministro eléctrico debido a incidencias garantizando la calidad de servicio.
- Minimizar el impacto ambiental de la red de distribución debido a incidentes gracias al nuevo sistema capaz de detectar riesgos y evitar incidentes.



Proyecto Monitor del nivel de fallos

La seguridad de las redes de transmisión y distribución depende de los interruptores que cortan el suministro a las secciones afectadas de la misma en caso de fallo.

Outram Research y SP Energy Networks trabajan juntos para desarrollar, probar y validar una solución comercialmente viable que determine la corriente pico de fallo para cualquier nivel de voltaje, observando perturbaciones naturales sobre la red durante su operación normal.

Durante los últimos dos años SP Energy Networks y Outram Research Limited han estado trabajando estrechamente para desarrollar un nuevo algoritmo para medir fallos de corriente y han implementado este algoritmo en la plataforma de hardware existente Outram PM7000. Tras los exitosos resultados de las pruebas de laboratorio el Outram Fault Level Monitor (FLM) ha sido llevado a ensayos sobre el terreno con SP Energy Networks implantando varias FLMs en diferentes puntos de la red en Inglaterra y Escocia.

7

Anexos

“

La innovación es una variable de carácter estratégico que afecta a todas las Unidades de Negocio de la Sociedad y a todas las actividades que desarrolla

”

7. ANEXOS

7.1 POLÍTICA DE I+D+i

POLÍTICA DE INNOVACIÓN DE IBERDROLA, S.A.

El Consejo de Administración de Iberdrola, S.A. (la “Sociedad”) orienta la innovación de la Sociedad hacia una gestión cada vez más eficiente de los recursos y conocimientos disponibles, asegurando al mismo tiempo que las tecnologías más adecuadas se introduzcan de forma eficiente, aportando beneficios y ventajas competitivas a accionistas, clientes y empleados.

La innovación es una variable de carácter estratégico que afecta a todas las Unidades de Negocio de la Sociedad y a todas las actividades que desarrolla.

La Sociedad entiende la innovación como un proceso descentralizado y abierto. Descentralizado porque se lleva a cabo de forma independiente en cada Unidad de Negocio, con el apoyo y coordinación por parte de la Dirección de Innovación. Abierto pues la Sociedad se considera una empresa tractora de tecnología y, como tal, su vocación es la de involucrar en su proceso de innovación a los proveedores de tecnología del grupo de sociedades cuya entidad dominante, en el sentido establecido por la Ley, es la Sociedad (el “Grupo”), tales como universidades, centros tecnológicos y fabricantes de equipos.

Asimismo, la Sociedad entiende que el proceso de innovación debe ser único para todas las Unidades de Negocio y para ello la Dirección de Innovación es la encargada de su puesta en común.

La Sociedad quiere ser una empresa líder en innovación dentro del sector energético teniendo como ejes de sus actividades en este campo el desarrollo sostenible, el fomento de las energías renovables y de las tecnologías emergentes, siempre con el riguroso cumplimiento de la legislación vigente, así como de otros compromisos suscritos por la Sociedad.

La Política de innovación de la Sociedad se fundamenta en los siguientes principios básicos de actuación:

1. Practicar una “cultura innovadora” que impregne toda la organización y desarrolle ambientes de trabajo motivadores que favorezcan y premien la generación de ideas y las prácticas innovadoras realizadas por los empleados, aceptando el riesgo y reconociendo las aportaciones creativas.
2. Integrar la innovación en todos los contenidos formativos de las empresas del Grupo mediante cursos y programas específicos de desarrollo de las capacidades de creatividad.
3. Implantar un sistema de gestión de la innovación que incluya el establecimiento de metas y objetivos anuales dentro de un proceso de mejora continua, gestionando el capital humano e intelectual de la Empresa como verdaderos soportes de todo el proceso creativo e innovador.

4. Promover un sistema de vigilancia y prospectiva tecnológica que permita identificar oportunidades y desafíos para las Unidades de Negocio del Grupo y detectar necesidades de innovación en procesos o servicios, que le permitan anticiparse a los cambios tecnológicos del mercado.
5. Fomentar colaboraciones y alianzas con las partes interesadas mediante vínculos que permitan multiplicar la capacidad innovadora de la Sociedad.
6. Divulgar internamente el conocimiento generado de manera que todos conozcan las mejores prácticas aplicables a su actividad en la búsqueda de la eficiencia y eficacia en todos los procesos de la Sociedad.
7. Proteger los resultados del proceso de innovación, gestionando adecuada y éticamente la propiedad intelectual.
8. Difundir la actividad de innovación, haciendo compatible la devolución a la sociedad de parte del conocimiento adquirido con la necesaria reserva en cuanto a la propia actividad empresarial.
9. Potenciar innovaciones que aporten valor añadido para los usuarios y aumenten la satisfacción de accionistas, clientes y empleados.

7.2 POLÍTICA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

POLÍTICA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DE IBERDROLA, S.A.

El Consejo de Administración de Iberdrola, S.A. (la “Sociedad”), consciente de que el capital intelectual constituye un pilar básico para la creación y protección de valor de la Sociedad, reconoce, como objetivo estratégico, la necesidad de implementar una correcta Política de Gestión del Conocimiento que fomente iniciativas, procedimientos y herramientas que permitan un aprovechamiento real y efectivo de dicho capital intelectual. El objetivo último es difundir y compartir el conocimiento existente en la Empresa, el aprendizaje continuo y el intercambio cultural, de forma que se aumente la eficiencia operativa gracias al uso apropiado del capital intelectual, actuando siempre en interés de la Sociedad y de las sociedades integradas en el grupo cuya entidad dominante, en el sentido establecido por la Ley, es la Sociedad (el “Grupo”), y sin perjuicio de las políticas concretas que puedan establecerse en determinadas sociedades del Grupo.

En un mundo en el que los activos de producción tradicionales son cada vez más accesibles, es el capital intelectual el que marca las diferencias entre las empresas competitivas y las que no lo son; entre las empresas que generan valor de manera sostenida y las que van perdiendo paulatinamente su capacidad de generar riqueza hasta su extinción.

El capital intelectual de la Sociedad depende en gran parte de todas las personas que la integran, pero también de sus estructuras operativas y organizativas y de las relaciones internas y externas con todos los grupos de interés. Por tanto, el aprendizaje organizativo y personal ha de ser permanente y continuo y ha de estar alineado con la estrategia de la Sociedad.

“
*El capital
intelectual
constituye un
pilar básico para
la creación y
protección de valor
de la Sociedad*
”

El marcado carácter estratégico que la Sociedad impone a la gestión del conocimiento requiere de un trabajo constante de mejora en las iniciativas y su aplicación en todas las Unidades de Negocio que la integran.

La Política de Gestión del Conocimiento de la Sociedad se fundamenta en los siguientes principios básicos de actuación:

1. Pensar en el Grupo como un sistema constituido por la existencia de conexiones entre personas y grupos de trabajo. El conocimiento existente en cada uno debe ser identificado y accesible por el conjunto, de manera que se produzca un apalancamiento operativo basado en el conocimiento.
2. Identificar el conocimiento existente en el Grupo, reconocer su valía y potenciar su desarrollo como herramienta fundamental para la creación de valor.
3. Integrar los activos tangibles e intangibles del Grupo para proporcionar las condiciones objetivas con el fin de estructurar una organización inteligente, dirigida a la creación de valor a través del desarrollo de su capacidad de aprendizaje constante y de innovación.
4. Alinear la gestión del conocimiento con las competencias y requerimientos marcados por la estrategia del Grupo.
5. Definir, integrando la visión de las distintas Unidades de Negocio, los modelos necesarios de gestión, medición, procesos y sistemas, para comprender y desarrollar los mecanismos de liberación de los flujos de conocimiento dentro de la estructura organizativa existente. De esta forma, se comparten experiencias y se garantiza una atención constante al funcionamiento del conjunto de la organización.
6. Potenciar al máximo la puesta en común del conocimiento existente en la Sociedad, habilitando los recursos necesarios para permitir su desarrollo, su difusión interna mediante acciones de formación, y su utilización de forma eficiente. Esta inteligencia compartida es de naturaleza creadora e innovadora y superior a la simple suma de las capacidades intelectuales individuales. Se realizará un énfasis en la creación y mejora de las conexiones organizativas (redes) así como sobre la cohesión de los equipos.
7. Evaluar de manera consistente y sostenida en el tiempo el capital intelectual existente en el Grupo para poder valorar la efectividad de las iniciativas realizadas al amparo de esta Política, corregir los defectos y promover nuevas actuaciones.
8. Implantar acciones de mejora para que el Grupo se acerque cada vez más a la excelencia en la gestión del conocimiento.

7.3 FINANCIACIÓN PÚBLICA DE PROYECTOS

Algunos de los proyectos descritos en el informe están cofinanciados por las distintas administraciones públicas, tal y como se detalla en la siguiente tabla.

PROGRAMA FINANCIACIÓN	PROYECTOS
 	COEBEN
PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2008-2011	
	GESTOR DE ÓRDENES DE TRABAJO (TSI-020100-2009-581) GIDIN (TSI-020302-2010-68), E-PREVENCIÓN (TSI-020302-2009-80) SMARTSYS (TSI-020100-2009-365) GESCOM (TSI-020100-2009-604) CPD (TSI-020100-2009-471) IMPULSO (TSI-020100-2009-389) SURTIDOR (TSI-020302-2010-127) AVANZA EÓLICO (TSI-020100-2010-663)
	MEDECOM, REGALIZ, ENDS, SASIRE, DALIA, ITER Blankets, TBM, TECHNOFUSIÓN, BUS DE PROCESO, LABCON, MEJILLÓN CEBRA, SOLTUBE, INSROCA, ECRIGEN, COEBEN II, DESOX, SIRO
PROGRAMA CENIT 	SOST-CO ₂ , VERDE, OCEANLIDER, AZIMUT, VIDA
	HYCHAIN, ADDRESS, GROW-DER, OPEN-METER, OPEN-NODE, MERGE, GREEN EMOTION, TWENTIES, CAPIRE, INTEG-RISK, ASAMPSA2, NOZZLEINSPECT, CAPSOL, Grid4EU, FINSENY, HESCAP, METER ON, ADVANCED, DTOCEAN, iGREENGrid, DISCERN
GOBIERNO VASCO (GAITEK-ETORGAI) 	H2SAI2, MUGIELEC, FLOTTEK, ARIADNA EDCI, SIRENA, SAREBAT, SUARO II, POWER LINE IDII, SAGERII, PLIDII, DIBADIS, SIRENAII, UHINDAR
PSE 	SOFCMETAL

PROGRAMA FINANCIACIÓN	PROYECTOS
INNPACKTO 	EFESOT, DEPOLIGEN, EMERGE, EXTRADIS, EXTRASUPER, DATOS SUBS, PRICE-RED, PRICE-GDE, PRICE-GEN, PRICE-GDI, PROINVER, SIGMA, OpenFOAM
PLAN E 	LIGNOCROP
LIFE + 	BEST4VARIOUSE, UROGALLO, BIOENERGY & FIRE PREVENTION, CO₂ ALGAEFIX
PROGRAMA INTEREMPRESAS INTERNACIONAL 	ACCIÓN NUCLEAR, ACCIÓN GREEN CARS, EOLICO ACCIÓN GREEN CARS
PROGRAMA MARCO PARA LA COMPETITIVIDAD Y LA INNOVACIÓN (CIP) 	ICT4SMARTDG RESERVES
INSTITUTO EUROPEO DE INNOVACIÓN (EIT) A TRAVÉS DE LA KIC-INNOENERGY 	HIWAVE



Edición: IBERDROLA
Diseño y Maquetación: IBERDROLA
Fotografía: IBERDROLA
Impresión: Gráficas RD
Depósito Legal: BI-1334-2013
Copyright: IBERDROLA



Impreso en papel ecológico reciclado



IBERDROLA
Dirección de Innovación
c/Tomás Redondo, 1 - 28033 MADRID
innovación@iberdrola.es