

# MEMORIA ANUAL

## 2015

Burgos, febrero de 2015

## ÍNDICE

1. Principales proyectos de I+D+i.....	3
2. Principales proyectos de transferencia de conocimiento .....	32
3. Contratos de Servicios Tecnológicos con Empresas-Entidades.....	34
4. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL .....	48
5. Participación en conferencias y presentaciones a congresos.....	51
6. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL.....	52
7. Resumen de actividad de Formación tecnológica.....	53
8. Apariciones en prensa y redes sociales .....	56

## 1. Principales proyectos de I+D+i

A continuación, y de forma resumida, se presentan únicamente los **proyectos de I+D+i más significativos en los que ITCL ha trabajado a lo largo del año 2.015** en las diferentes líneas de investigación fijadas en el Plan Estratégico vigente.

Los proyectos acometidos tienen normalmente una planificación plurianual, siendo el objetivo final conseguir aplicaciones prácticas que puedan ser transferidas posteriormente a mercado, ya sea a través de la venta directa o licencia de la tecnología, como a través de la transmisión del know-how.



### PROYECTO EUROPEO "COOL-SAVE": INTELLIGENT ENERGY-EUROPE (IEE)

#### Unidad de Conocimiento: Energía

El proyecto *Cool-Save*, liderado por ITCL, forma parte de la iniciativa Europea Intelligent Energy. Tiene 30 meses de duración, cuenta con la participación de 9 socios de 6 países distintos de la UE y comenzó en 2012.

La idea inicial partió de dos hechos:

- El hecho de que alrededor del 15-20% del consumo de energía en Europa tiene su origen en sistemas de refrigeración y de aire acondicionado. El 90% de estas instalaciones de refrigeración son sistemas de compresión mecánica. Este tipo de refrigeración tiene un potencial de mejora energética del hasta un 25%.
- La experiencia del ITCL en proyectos de eficiencia energética en grandes instalaciones, y del proyecto denominado IDECOBIEN (2010-2011), de ámbito regional, que permitió generar know-how propio en **eco-innovación**, a través de dos líneas: eficiencia energética y sostenibilidad ambiental de producto.

En el proyecto *Cool-Save* se trabaja con 25 empresas líderes del sector de bebidas y alimentación en las áreas climáticas más representativas de Europa, y tiene como objetivos para cada una de ellas:

- Identificar el potencial de ahorro energético actual de la instalación de refrigeración de compresión mecánica.
- Evaluar el impacto económico y la efectividad de las estrategias de ahorro identificadas.
- Obtener ahorros energéticos en el funcionamiento de las plantas de frío industrial mínimos del 5%, planteando acciones de detalle para alcanzar el objetivo del 15%.

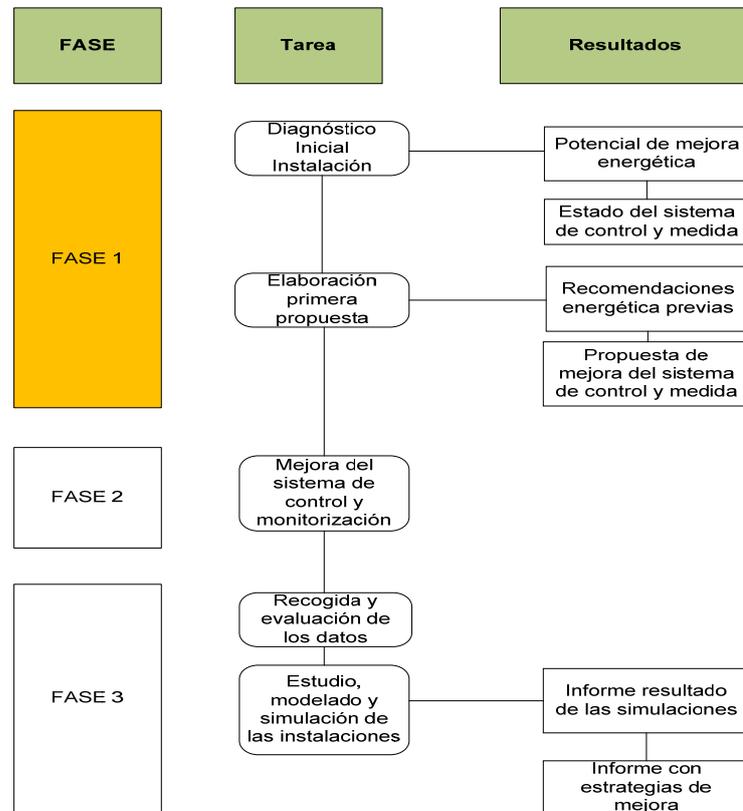
La fase 1 del proyecto ha incluido el diagnóstico inicial de las instalaciones y la elaboración de una primera propuesta técnica para mejorar sistemas.

De esta forma, se ha realizado para las empresas participantes, un estudio exhaustivo de sus instalaciones de refrigeración industrial.

El grupo de empresas participantes con ITCL en el proyecto para mejorar su eficiencia energética son empresas de referencia a nivel nacional e internacional, con sede en Castilla y León, cuyos consumos energéticos tienen un importante impacto en sus cuentas de resultados.

Destacamos, entre otras:

- Grupo Pepsico
- Grupo Pescanova
- Grupo Campofrío
- Eurofrits

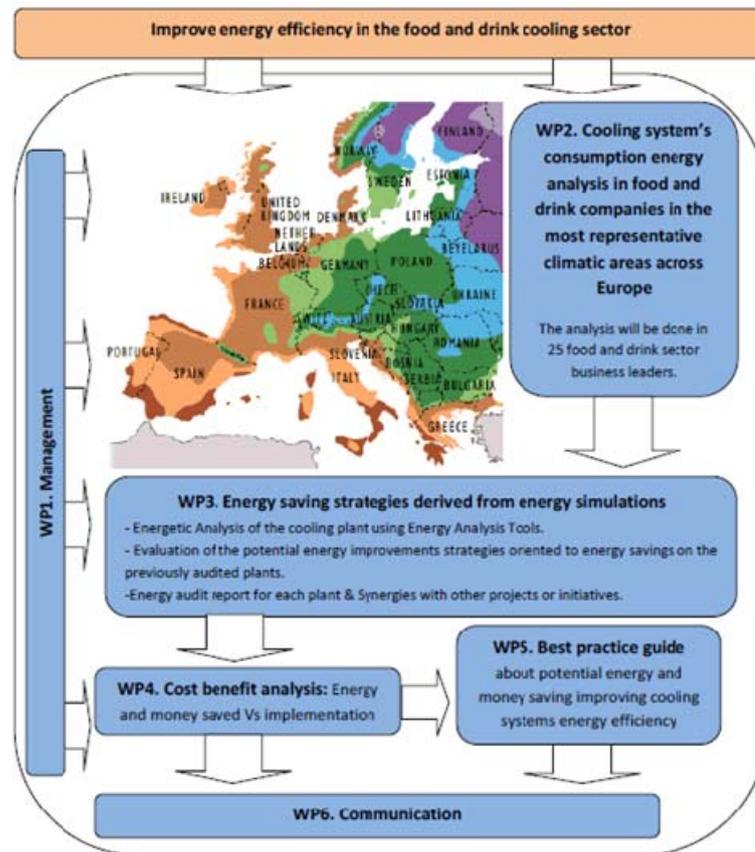


*Esquema proyecto Cool-Save*

Para participar en el proyecto, las empresas han debido cumplir con los siguientes requisitos:

- Definición de necesidades y variables. La información resultante se ha plasmado en un informe de resultados individualizado.
- Adaptación por parte de la empresa de su instalación de monitorización y control a las necesidades citadas anteriormente. Adaptación para la captura de datos.
- Compromiso de puesta en marcha de aquellas estrategias de mejora energética que ofrezcan mayor rentabilidad, de acuerdo con la empresa, en virtud de los resultados.

Como consecuencia de los estudios e informes realizados, las empresas y los investigadores del ITCL han fijado, sobre diferentes alternativas de ahorro energético identificadas, los criterios de retorno de rentabilidad. Cada empresa participante se compromete a realizar un plan de inversiones para las actuaciones viables y fijar un plazo de puesta en marcha.



Esquema y ámbito aplicación proyecto Cool-Save

## PROYECTO EVOLUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN SIMULADOR DE CONDUCCIÓN (PROYECTO DRIVESIM)

**Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada**

El grupo de Investigación en tecnologías de simulación lleva desarrollando desde el año 2011 un proyecto de construcción de un **simulador virtual para conducción en autoescuelas** para una empresa de la región y con mercado Internacional. El objetivo del proyecto es la creación de un simulador de conducción para autoescuelas completamente funcional que permita realizar prácticas de conducción, simulación situaciones de riesgo, conducción eficiente, etc.

El proyecto se encuentra actualmente en su **fase de comercialización** e ITCL ha firmado un acuerdo para realizar la mejora tecnológica de producto durante 2015.

Se detallan a continuación los avances más significativos realizados en el proyecto:

- Se han realizado mejoras en la parte de "ARTE" (culling de zonas de la ciudad, terreno básico funcionando de forma personalizada para el simulador con alto rendimiento, nuevos vehículos, peatones..).
- En cuanto a la "PROGRAMACIÓN" se ha finalizado la actualización del culling, mejorando el rendimiento y la visualización, se han mejorado las versiones española y brasileña y se ha incluido el idioma argentino. También se han realizado correcciones de la velocidad y de algunos otros fallos detectados en versiones anteriores. Se ha integrado el nuevo sistema de Input para poder incluir cualquier tipo de Joysticks y un nuevo sistema de control de rutas del usuario, en cada ejercicio.
- El desarrollo se ha migrado a UNITY 5, corrigiendo los errores de importado y scripsts generales, así como la compilación de las dll, forcefeedback, base de datos...

## PROYECTO SERIOUS GAME PROTOTYPE

### Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

El proyecto ha desarrollado en 2015 un prototipo funcional de *serious game* para validar las interacciones y aplicabilidad de este tipo de productos.

Si bien el proyecto, por el tamaño del mismo, no puede abarcar todo lo necesario para desarrollar un *serious game* completo, si contiene todas las interacciones necesarias de este tipo de desarrollo. De este modo, con un coste reducido, se puede validar con los usuarios el uso de estas herramientas.

Dentro de las temáticas propuestas se ha escogido la aplicación de "TIC's en la pequeña empresa" por ser la que permite una mayor cantidad de interacciones con un menor coste,

además tiene la ventaja de que el público objetivo tiene un rango de edad más limitado. Con un pequeño juego los usuarios pueden aprender las ventajas de la aplicación de algunas de las herramientas TIC's.

El *serious game* desarrollado cumple las siguientes características:

- Juego sobre plataformas web mediante UnityWebPlayer.
- El juego necesita acceder a una base de datos online que es propiedad del cliente.
- Juego desarrollado en 3D para permitir más versatilidad a futuro pero con cámaras que simulen visualizaciones e interacciones 2D.
- Manejo mediante teclado y ratón.

Puesto que el objetivo de fondo del proyecto es conocer/definir una forma de trabajo en este tipo de proyectos y cómo funcionan mejor las interacciones en el desarrollo de *serious games*, se prioriza el modo de trabajo y toma de datos sobre la cantidad de funcionalidad a implementar.



Vista de una escena del serious game



*Sesión de prueba con usuarios reales.*

Durante 2015 se ha finalizado el prototipo y se han realizado pruebas con usuarios reales. Gracias al éxito del resultado, la Junta de Castilla y León ha publicado una licitación para pasar el prototipo a un producto final.

## **PROYECTO SECUSIM. SISTEMA DE ENTRENAMIENTO PARA EL USO Y EMPLEO DE SISTEMA DE APOYO DIRECTO DE FUEGOS (SECTOR DEFENSA).**

### **Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada**

Es uno de los proyectos tecnológicos más complejos que ha desarrollado ITCL durante 2015, no se pueden comunicar públicamente de momento los resultados del mismo debido a los acuerdos de confidencialidad firmados con nuestro cliente del Sector Defensa.

Este proyecto, puesto en marcha en enero del 2014, tiene como objetivo el desarrollo de una **solución electrónica de formación y enseñanza en entornos virtuales**, que facilite el aprendizaje del usuario en el uso y empleo de sistemas de apoyo indirecto de fuego, gracias a la simulación de acciones y misiones militares reales.

La aplicación de esta nueva solución a la formación de operativos facilitará su entrenamiento y reducirá significativamente la logística y coste del mismo al no requerir empleo de material real para ello.

Para el desarrollo de SECUSIM se están utilizando distintas tecnologías, tales como información gráfica y realidad virtual, sensorización de dispositivos de fuego reales, o sistemas de información para el desarrollo de varias funcionalidades mediante un interfaz gráfico.

El proyecto (Desarrollo de sistemas virtuales 3D para formación en entornos de seguridad y defensa) ha sido cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo dentro del Plan Nacional de Investigación Científica.



## PROYECTO “CONSULTORIA DE ESTEREO FOTOMÉTRICO” PARA NANOTRONICS

### Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

Hemos dado asistencia tecnológica concreta por parte de uno de nuestros doctores/investigador a una empresa de alta tecnología Nanotronics Imagin en Estados Unidos sobre la aplicación de técnicas de estéreo fotométrico y otros métodos, para la reconstrucción de objetos 3D de pequeño tamaño en sus productos.

## PROYECTO “MANUAL DE MANTENIMIENTO AVANZADO”

### Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

Durante 2015 se ha iniciado un proyecto de manual de mantenimiento avanzado con diversas funcionalidades claves para una empresa fabricante de bienes de equipo complejos para la industria alimentaria.

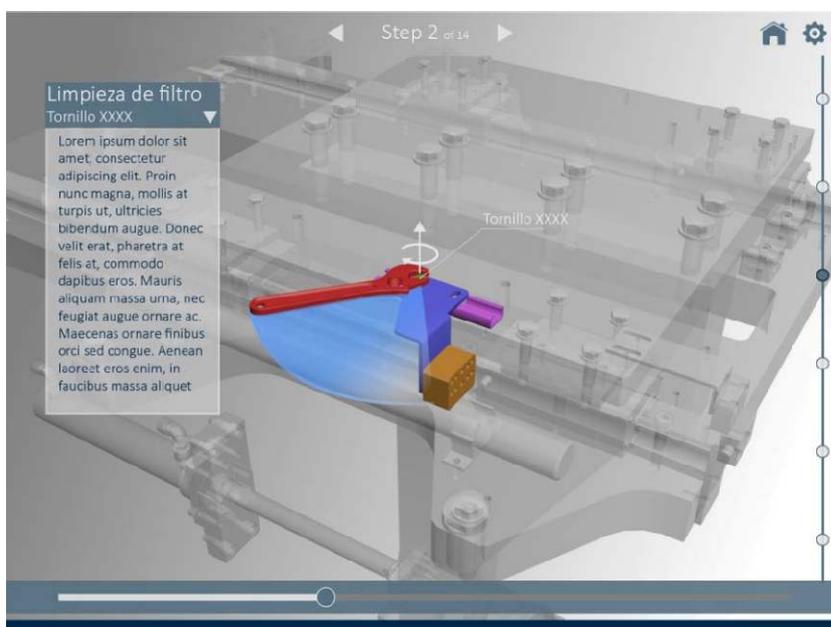
Esta herramienta permitirá mejorar la calidad de su servicio postventa y disminuir el tiempo de parada de las máquinas por todo el mundo.

La aplicación corre sobre una tableta que mostrará inicialmente 5 secciones al usuario:

- Introducción a la tecnología de la máquina.
- Alarmas. Resolución de las alarmas más comunes. Si el sistema ha detectado una alarma activa, esta se mostrará directamente en el interface de la aplicación.
- Resolución de problemas. Procedimientos comunes generales pero que no son producidos por alarmas, pueden ser procedimientos periódicos o tareas de mantenimiento generales.
- Asistencia remota. Mediante un streaming de video y una visualización de una máquina en un lateral sobre la que dar instrucciones. La empresa contará con una aplicación servidor instalada en sus servidores y/o ordenadores de servicio técnico para gestionar dicho streaming de video.
- Visualización en tiempo real de datos de la máquina con realidad aumentada.



*Diseño de la pantalla de inicio*



*Prototipo de paso de una operación*

El proyecto debe permitir ejecutar el manual de mantenimiento en 3D de una máquina con aproximadamente 15.000 piezas sobre una Tablet comercial. El rendimiento es uno de los grandes retos tecnológicos de este proyecto.

## PROYECTO “APLICACIÓN PARA CUIDADO DE LA VOZ”

### Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

Se trata de un proyecto que persigue la creación de una aplicación para el cuidado de la voz de profesionales tales como profesores y trabajadores de call centers. La aplicación se está desarrollando para Android e iOS a través de sus respectivos markets con las cuentas que ya tiene nuestro cliente, el Servicio de Prevención una Mutua de ámbito nacional.

La aplicación mostrará a una mujer que realizará distintas animaciones de ejercicios para la voz.

Al ser un modelo 3D, se podrán ver las animaciones a diferente velocidad y ver al personaje virtual desde distintas perspectivas. La animación podrá llevar asociada un audio.



*Personaje 3D preseleccionado para la aplicación*

## PROYECTO REREREVI. REHABILITACIÓN EN RESIDENCIAS MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL

### Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

Proyecto aprobado en la convocatoria de financiación IET/1203/2015 en colaboración con el Clúster de Soluciones Innovadoras para la Vida Independiente (SIVI) y la Residencia Raíces.

El proyecto REREREVI tiene como objetivo crear una **herramienta de rehabilitación para personas mayores con patologías cardíacas en entornos residenciales**, que sirva a los terapeutas y a los usuarios para realizar una rehabilitación más amena y permitir ver la evolución de cada paciente día a día de una forma simple.

La herramienta aumentará la posibilidad de repetición de ejercicios, redundando así en una mejora en el aprendizaje de habilidades motoras y funcionales, motivando al paciente a la vez que ofreciendo al profesional un feedback tanto cualitativo como cuantitativo de la rehabilitación. Se trata por lo tanto de diseñar una herramienta sencilla, intuitiva y de bajo coste que pueda aplicarse a la tele-rehabilitación, para trasladar y completar la intervención en casa.

El proyecto en 2015 ha desarrollado los modelos iniciales 3D de los entornos en los que se desarrollará la herramienta: Un pequeño gimnasio y un parque.

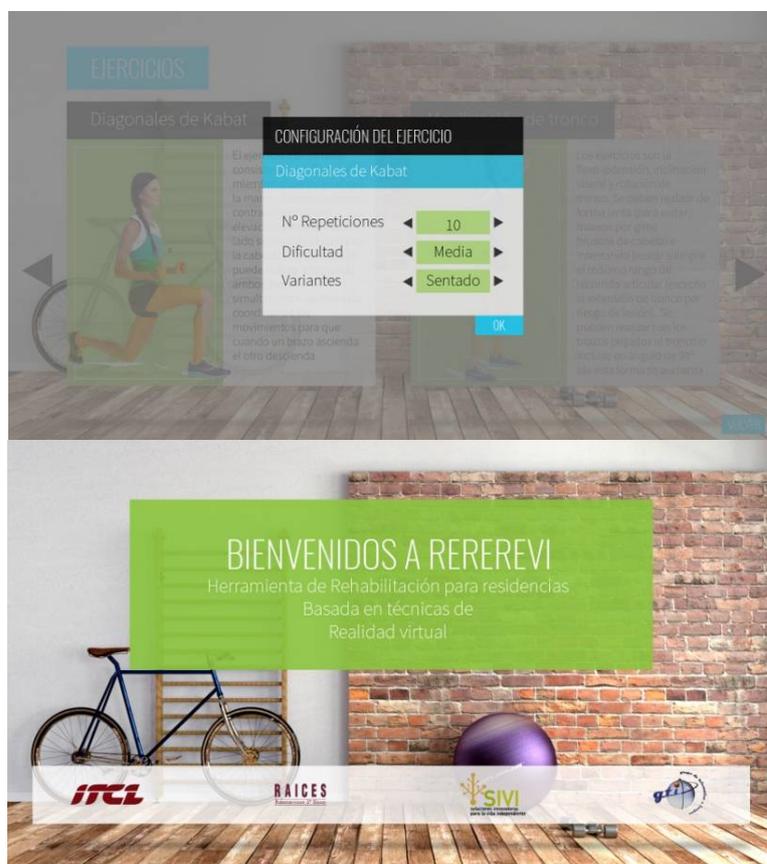


*Entorno virtual del gimnasio REREREVI: Entorno limpio, con luz natural y espacio abierto*



*Entorno parque REREREVI: vegetación, árboles, plantas...*

Igualmente en 2015 se han definido los ejercicios que se implementarán en la herramienta final y los distintos interfaces 2D de la aplicación, así como el primer ejercicio para su validación con usuarios reales.



*Prototipo REREREVI de interfaz de la aplicación*

## PROYECTO SISTEMA INTEGRAL DE GESTION DE RECARGAS: SOFTWARE DE GESTIÓN PARA RECARGA PÚBLICA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

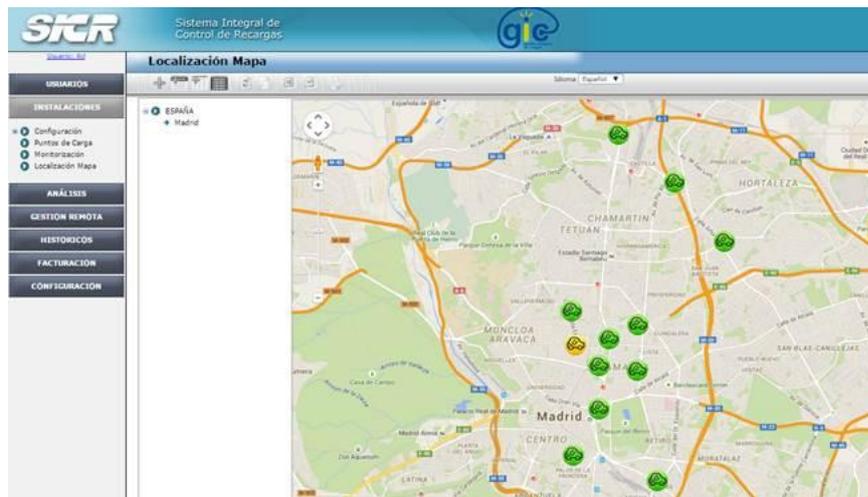
El proyecto consiste en el desarrollo de un **gestor de energía para puntos de recarga basados en el protocolo OCPP**. En este proyecto se han llevado en 2015 los siguientes paquetes de trabajo:

- Desarrollo de la base de datos con los campos e informaciones necesarias para la gestión, bajo el protocolo OCPP: realización de un diseño conceptual de la base de datos que almacenará la información de la plataforma de gestión.

- El sistema diseñado permite integrar sistemas de carga "postes" OCPP v1.2 y postes OCPP v1.5 en la misma base de datos.
- Desarrollo de objetos OCPP v1.2 y v1.5 para la instalación de comunicaciones con el servidor. Se han desarrollado las funcionalidades existentes para el intercambio de mensajes entre poste y servidor.

El desarrollo del sistema se ha realizado en tres etapas:

1. Operaciones iniciadas por los puntos de carga cuyo destino es el servidor.
  2. Operaciones iniciadas por el servidor cuyo destino es el punto de carga.
  3. Pruebas y ensayos del sistema OCPP con postes de recarga.
- Desarrollo de una plataforma web (y una plataforma móvil) de explotación de la base de datos para gestionar los puntos de carga con protocolo OCPP. El sistema de explotación permite controlar tanto postes OCPP v1.2 como postes OCPP v1.5



*Plataforma web del sistema*

Estos desarrollos están en explotación por una empresa del Grupo ACS Industria en la ciudad de Madrid.

## PROYECTO MAS-I-REVE. SISTEMA MULTI-AGENTE (MAS) PARA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DE DEMANDA ELÉCTRICA PARA LAS RECARGAS DE VEHÍCULO ELÉCTRICO (VE) EN GRANDES INSTALACIONES (GARAJES Y PARKINGS)

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El objetivo principal del proyecto es disponer de un **Sistema Multi-Agente (MAS) para la toma de decisiones en la gestión de la demanda eléctrica para las recargas de Vehículo Eléctrico (VE) en grandes instalaciones (garajes y parkings)**, de forma que permita una operación eficaz de la infraestructura instalada y de la compra de energía.

Entre otras las funcionalidades más importantes son:

- Predicción de consumos (demanda) en cada una de las instalaciones. De esta forma se puede optimizar su gestión.
- Ayuda la toma de decisiones, especialmente, sobre la contratación de energía, adecuando la compra a la demanda.
- Adecuación a la nueva normativa que incluye las comunicaciones con todos los actores del mercado red conforme con la ISO/IEC 15118-1 y 2.
- Optimización multiobjetivo del proceso de decisión a partir de criterios de coste, rentabilidad, capacidad de reserva, ventana de contratación, granularidad de la asignación entre nodos –garajes- , etc.

El proyecto tiene una duración plurianual y está financiado por el programa Retos Colaboración 2014 del Ministerio de Economía y Competitividad. Fue iniciado en el 2014 donde se realizaron las fases de análisis, y durante 2015 se ha completado el módulo de planificación dinámica de las recargas en función de la energía disponible en sistema, se ha desarrollado un generador de ejemplos para el simulador de recarga de vehículos eléctricos para generar grandes baterías de ejemplos que permitan probar el simulador. Estos ejemplos se generan a partir de distintos parámetros de entrada, que serán descritos más adelante, a los que se aplica distintas distribuciones de probabilidad.

Además, se han desarrollado los módulos de supervisión entre sistemas y disparador de eventos de planificación, se han establecido las restricciones de calidad de servicio que tiene que cumplir el planificador y se han definido las estrategias del Módulo de ayuda a la toma de decisiones.

## PROYECTO NG-ESTAND-VE. DESARROLLO DE UNA NUEVA GENERACIÓN DE SISTEMAS DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO/IEC 15118

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

Proyecto de investigación industrial financiado por CDTI para disponer de una **nueva generación de sistemas de recarga de Vehículos Eléctricos (VE) basados en el estándar ISO/IEC 15118**, de forma que permita una operación eficaz en la infraestructura de recarga.

Los objetivos principales del proyecto son los siguientes:

- Obtener un producto final abierto para recarga de VE en modo 3, que pueda ser marcado CE y bajo protocolo estándar internacional.
- Implementar una topología de recarga *maestro<sup>1</sup>-esclavo<sup>2</sup>*, soportada dentro del estándar *ISO/IEC 15118* y de otros protocolos propietarios que utilizan grandes compañías distribuidoras españolas, como Iberdrola o Endesa.
- Que el producto final sea homologable por los fabricantes de VE, como por ejemplo Renault, los cuales exigen cumplimientos más restrictivos que las propias normativas aplicables.
- Que la gama de productos generada sea escalable, desde subconjuntos que puedan ser integrados por otros fabricantes de postes de recarga para adaptar sus productos a la normativa *ISO/IEC 15118* hasta sistemas de recarga completos, lo que facilite su aceptación en el mercado e incremente el impacto comercial deseado.

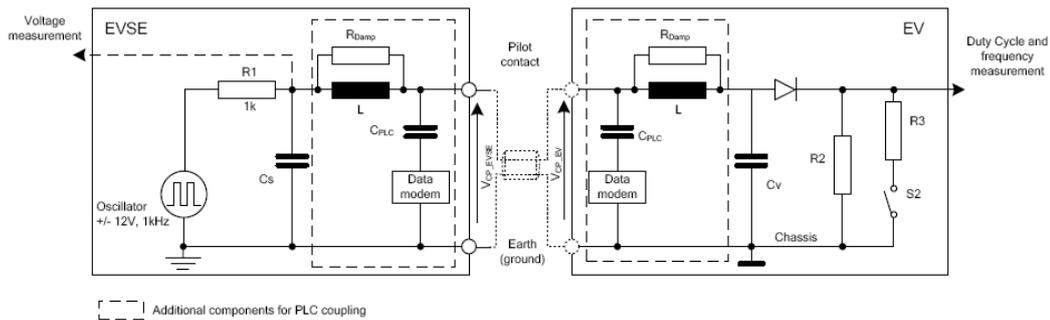
Los resultados esperados de este proyecto responden a un objetivo estratégico para nuestro cliente, permitiendo a la empresa posicionarse en el mercado disponiendo de una nueva generación de sistemas para la recarga eléctrica, siendo su principal característica la de ser un sistema abierto bajo protocolo estándar, lo que le permite vender el producto en cualquier

---

1 Un Maestro en una comunicación master-slave es el dispositivo que gestiona a los esclavos conectados en red (puntos de recarga de VE). Un maestro puede gestionar varios esclavos con uno o dos puntos de recarga cada uno.

2 Un esclavo en una comunicación master-slave es el dispositivo que es gestionado por el maestro. En él se encuentran los puntos de recarga (bases de enchufe donde se conecta el vehículo en modo 3). Cada esclavo soporta 2 puntos de recarga.

parte del mundo, posicionándose como líder nacional e internacional en sistemas de carga y recarga para VE.



*Esquema de comunicaciones EV y EVSE.*

Como objetivos específicos del proyecto, que implican un alto componente de innovación en relación con el estado del arte actual y los productos existentes en el mercado, se pueden señalar:

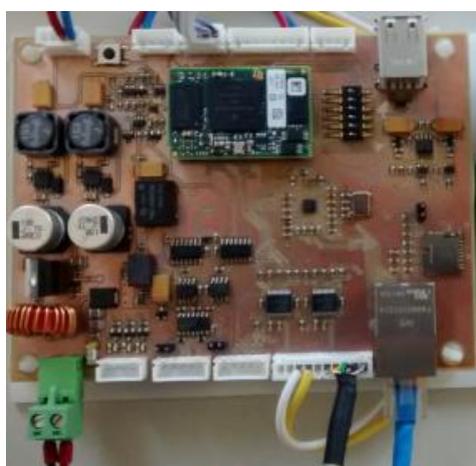
- Diseño de la interfaz de comunicación en el esclavo, conforme a la ISO/IEC 15118, PLC3 data modem. Esta parte incluye tanto la integración hardware como software incluyendo los registros necesarios de memoria que requiere la nueva norma para comunicación poste de recarga-vehículo.
- Integración de hardware y software del PLC data modem dentro de la función del control Pilot IEC61851-1.
- Rediseño de las comunicaciones Maestro-esclavo. En este caso se ha generado una nueva gama de protocolos de comunicación que cumple con la nueva norma ISO/IEC 15118, y que es compatible con los desarrollos anteriores.
- Diseño de las comunicaciones entrantes y salientes del maestro hacia los actores secundarios del proceso de recarga, y la gestión de la mensajería de acuerdo con este nuevo estándar. Esta facilidad permite la comunicación inmediata con las empresas

3 Power Line Communications (PLC): es la tecnología que permite utilizar la red eléctrica para convertirla en un bus de comunicación de alta velocidad. El principio de la tecnología PLC consiste en la superposición de una señal de alta frecuencia (de 1,6 a 30MHz) con bajos niveles de energía sobre la señal de la red eléctrica de 50 Hz.

distribuidoras de energía, lo que abre un enorme campo en el terreno de las Smart Grid y la gestión de energía on demand.

- Diseño de un nuevo concepto de maestro abierto y flexible que es capaz de integrarse en estrategias de gestión propietaria que demanden las grandes compañías distribuidoras.

El proyecto se ha desarrollado desde 2013 hasta 2015 y se han alcanzado todos los objetivos previstos inicialmente.



*Prototipo v1.3 fabricado (mediante fresadora)*

## **ESTUDIO SOBRE LA REHABILITACIÓN DE LA DEBILIDAD DE APERTURA DE LA MANO DEBIDA A ICTUS, MEDIANTE DISPOSITIVO REHABILITADOR CON SENSORES DE MOVIMIENTO Y ALARMA ACÚSTICO-VISUAL**

### **Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial**

El objetivo de este proyecto es realizar un estudio para determinar la eficacia de la rehabilitación usando un detector de movimiento con alarma acústico-visual para mejorar la apertura de la mano en enfermos con hemiplejía por ictus.

Para ello, se ha utilizado un acelerómetro capaz de detectar movimiento en tres planos y cuyos datos son analizados por un modelo matemático "inteligente" que activa una señal o "alarma" acústico-visual cuando se supera el umbral basal de movimiento.

Colocando este acelerómetro en pulgar e índice de la mano hemipléjica por ictus, se trata de averiguar si aplicando durante siete días una modalidad de rehabilitación basada en superar un umbral, se mejoran algunos parámetros del movimiento de apertura de pulgar e índice.

El proyecto fue aprobado en 2014 y durante el año 2015 se ha realizado los estudios pertinentes que han dado lugar a las siguientes conclusiones:

- Las variables de movimiento medidas han sido la apertura máxima de los dedos pulgar e índice, el número de ciclos apertura-cierre de pulgar e índice y las "alarmas" conseguidas durante 15 y 30 segundos.
- Todos estos parámetros se han medido tanto contra una resistencia fija a la apertura de los dedos como sin ella. Se han medido todas estas variables al inicio y final de la rehabilitación (días 1 y 7) y posteriormente el día 30.
- Las mismas mediciones en la mano sana han actuado de control. El dispositivo ha sido bien tolerado por los enfermos y no ha habido obstáculos tecnológicos (detección del movimiento, análisis de datos, activación de "alarmas" acústico-visuales).
- Ha habido mejora de la apertura de los dedos pulgar e índice el 7º pero no el 30º día respecto a la medición del primer día. Por el contrario no ha habido mejoría cuando se opone a la apertura una resistencia fija. Tampoco ha habido mejoría tras la rehabilitación de la velocidad de apertura-cierre de los dedos pulgar e índice.

## PROYECTO UTILIZACIÓN DE ACCELERÓMETROS TRIAXIALES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PATRONES DE MOVIMIENTO EN PACIENTES EPILÉPTICOS

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El principal objetivo de este proyecto es la **caracterización de los patrones de movimiento típicos de los episodios epilépticos** por medio de sensores dispuestos en una de las muñecas de los pacientes e incluyendo un sensor acelerómetro triaxial.

Se trata de determinar, por medio de la simulación de movimientos en episodios de epilepsia, los algoritmos de clustering adecuados para extraer patrones de movimiento de los pacientes epilépticos.

Además el proyecto trata de determinar los modelos de aprendizaje para la clasificación y generación de **alarmas**, bien mediante modelos basados en reglas borrosas, bien con modelos basados en reglas de asociación, discretas o borrosas.

El proyecto se ha comenzado en 2015 y se extenderá hasta el primer trimestre de 2016.

Durante 2015 se ha realizado el diseño de los requisitos del dispositivo electrónico que se ha utilizado para realizar los estudios de caso diseñados para el proyecto. Se ha elaborado el diseño de los experimentos, se han descrito los análisis de datos que intervienen en el estudio y se han desarrollado los scripts y códigos necesarios para realizar el diseño de experimentos y pruebas ejecutadas. Con los resultados obtenidos se han realizado modelos a partir de los datos simulados por el médico.

Una vez acabado el proyecto se estará en condiciones de abordar pruebas con pacientes, puesto que se dispondría de las técnicas e infraestructura adecuada para realizar registros supervisados y no supervisados.

El proyecto ha recibido financiación a través de la convocatoria de subvenciones para la realización de proyectos de investigación en biomedicina, gestión sanitaria y atención sociosanitaria, en el marco de la política I+D+i 2015 de la Gerencia Regional de Salud de la Junta de Castilla y León.

## **PROYECTO BIO-ACUISENSOR. SISTEMA AUTOMÁTICO MULTISENSORIAL PARA DETECCIÓN DE CONTAMINANTES DE LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN AGUAS SALADAS**

### **Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial**

El objetivo del proyecto ha sido la **creación de un sistema que incorpore múltiples biosensores para la medición de sustancias contaminantes** (o sustancias de interés por otros motivos) en medios líquidos (agua dulce o salada), su **monitorización de forma continua y automática** enfocada a la producción acuícola permite la detección, análisis de la información,

**generación de alarmas y visualización, en tiempo real, en entornos fijos o móviles mediante sistemas de Cloud Computing.**

El dispositivo multisensor, que pretende ser de utilización genérica, incorpora **alojamiento para tres biosensores** específicamente diseñados cada uno para una sustancia dada. Se incluye **electrónica de medida** que recoge la información de los biosensores y que permite su **transmisión continua, periódica, bajo pedido y ante exceso sobre límites prefijados, vía comunicaciones móviles, a un sistema "Cloud"**. El dispositivo incluye asimismo **sistema GPS que permite su geo-posicionamiento**. El producto final es un **sistema integral de bajo coste**, que permita monitorización, medición continua y emisión de alertas ante la detección de niveles de contaminantes predeterminados. El funcionamiento de este dispositivo se basa en la incorporación de **biosensores enzimáticos amperométricos, utilizados como transductor electroquímico miniaturizado**, que responden de manera sensible y selectiva a un determinado contaminante.

Es necesario destacar que los biosensores, adoptan esquemas muy diferentes de operaciones, como los basados en fotónica o utilización de reacciones químicas cuando se encuentra el analito. Pero son los dispositivos principalmente los fisicoquímicos que permiten la detección de elementos orgánicos o no orgánicos o compuestos químicos de un modo fácil, rápido y económico. El más conocido es el biosensor de la glucosa de sangre, esto es un elemento para que actualmente se desarrollen cada vez mas biosensores con diferentes y multiples usos. La dificultad de este desarrollo, sin embargo, era el deseo de ampliar su uso en nuevas áreas.

Cada biosensor que trata de medir un nuevo elemento o compuesto es un caso especial de investigación, una búsqueda basada en los conocimientos básicos de las características físicas y químicas del analito (el elemento para ser detectado), para encontrar el reactivo posible (el elemento que detecta) que permite la detección y la medida del contaminante. Todo esto solo era posible con el más alto nivel de conocimiento tecnológico en el campo de la electroquímica que ha permitido garantizar la viabilidad y el éxito de las investigaciones en este campo. Esta es la razón por la que se estableció, para el desarrollo del proyecto, la colaboración con dos Centros de Investigación de alto nivel, como el Instituto de Castilla y León (ITCL) y el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Burgos (UBU).

Con el desarrollo del proyecto BIO-ACUISENSOR se han conseguido los siguientes resultados y se ha llevado a cabo con éxito el desarrollo de un **novedoso sistema automático multisensorial para la detección de contaminantes**.

- Estado del arte del análisis de diferentes contaminantes en acuicultura.
- Análisis y diseño de especificaciones generales del sistema BIO-ACUISENSOR.

- Requerimientos tecnológicos y requerimientos estándares de diseño y desarrollo y pruebas.
- Desarrollo de diferentes electrodos serigrafados para su integración en un prototipo de medida autónoma.
- Funcionalizar dichos dispositivos mediante su modificación con nanopartículas metálicas o nanotubos de carbono comerciales.
- Poner a punto biosensores desechables sensibles y selectivos, basados en los transductores propuestos, para la detección de contaminantes, como residuos de sulfonamidas y tetraciclinas, en disolución.
- Desarrollo de prototipos de medida autónomos basados en los biosensores amperometricos desechables puestos a puntos.
- Validación de los protocolos bioanalíticos para la calibración y test del conjunto de prototipos de medida autónomos, lo que implica la evaluación de su exactitud.
- Desarrollo de nuevos biosensores orientados a sustancias contaminantes cuya detección y medida sea de interés para mercados concretos.
- Desarrollo de un dispositivo aglutinador de los datos generados por los biosensores y comunicaciones.
- Desarrollo de un sistema "Cloud" para el acceso a la información desde dispositivos fijos y móviles, así como de una estructura de comunicaciones entre el dispositivo y el sistema "Cloud".
- Definición, diseño y validación del proceso, análisis y visualización Cloud Computing.
- Validación global del sistema BIO-ACUISENSOR.

El proyecto se inició en 2014 y ha finalizado en 2015. El proyecto ha sido cofinanciado por CDTI dentro de la convocatoria EAA-GRANTS 2014

## **PROYECTO MUSSEL. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE CONTAMINANTES Y PREDICCIÓN DE EPISODIOS TÓXICOS EN EL CULTIVO DEL MEJILLÓN.**

### **Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial**

El principal objetivo del proyecto MUSSEL es desarrollar un sistema de **detección inmediata de contaminantes en el agua marina**, especialmente cuando ésta se utiliza para cultivo de moluscos bivalvos como el mejillón.

El proyecto se orienta a solventar los graves problemas sanitarios y económicos que implica la presencia en el agua de mar de metales pesados como Cadmio, Plomo o Arsénico, así como la presencia del llamado "alga roja", que puede provocar graves enfermedades en el ser humano.

Cuando se produce la aparición del alga roja se detiene la recogida y comercialización del molusco, provocando grandes pérdidas económicas.

El proyecto desarrollará un sistema complejo de Alerta Temprana que, ubicado en las bateas de cultivo, recogerá información del agua marina mediante un avanzado sistema basado en el filtrado selectivo del agua marina y la detección de contaminantes por medio de biosensores electrolíticos, aglutinando dicha información y enviándola por medios inalámbricos a una plataforma central.

Toda la información recogida será accesible a través de una plataforma "Cloud" que permite el acceso a dicha información desde dispositivos móviles y PCs sin necesidad de software adicional. Esta plataforma dispondrá de sistemas múltiples de comunicación de las alertas.

Asimismo, MUSSEL propone generar una serie de herramientas de análisis que permiten ayudar a la toma de decisiones relacionadas con los riesgos contaminantes en el cultivo del mejillón.

Socios del proyecto: Dominion (líder), ITCL, Anfaco, Universidad de Burgos.

El proyecto ha sido financiado a través del programa de Retos Colaboración 2015, y tiene una duración plurianual hasta finales de 2017. Durante los meses de 2015 en los que se ha iniciado el proyecto se ha realizado el estado del arte.

## PROYECTO SPECTRA - SMART PERSONAL CO2-FREE TRANSPORT



### **Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial**

El Proyecto SPECTRA, Consorcio Nacional I+D formado por 8 empresas y apoyado por 10 Organismos de Investigación, entre los que se encuentra el grupo de investigación de

Electrónica Aplicada e Inteligencia Artificial del ITCL, cuenta con financiación de la convocatoria Cien 2015 del CDTI.

El proyecto comenzó a finales del 2015 y se prolongará durante 48 meses.

El objetivo principal del proyecto es conseguir una mejora de la movilidad urbana al disminuir la congestión y el impacto en el medio ambiente con la construcción de un modelo que incorpora un gran abanico de tecnologías.

Esa es precisamente la razón del consorcio liderado por **AYESA** (líder a nivel nacional e internacional en *Smart Mobility*).

Cada uno de los socios del proyecto aportan su *know-how*, tanto generando materiales de última tecnología, como investigando sobre tecnologías diversas (nanofibras de carbono, diversos tipos de grafeno, materiales cerámicos, baterías Pb-Ac y de Flujo, electrónica de potencia, de comunicaciones y sensorica, estructuras ultraligeras compuestas basadas en resinas termoestables con fibras de altas prestaciones, procesos RTM, de infusión y preimpregnados y software inteligente como Big Data, computación social y sistemas auto-organizativos), lo que hace posible la construcción de un modelo con innovaciones tecnológicas de vanguardia.

Las empresas que forman el consorcio son: AYESA, GRUPO ANTOLIN INGENIERÍA, FAGOR ELECTRÓNICA, EXIDE TECHNOLOGIES, JOFEMAR, FAE, SOFITEC y NOXIUM.

El Consorcio se completa con colaboraciones con Universidades Públicas y Centros Tecnológicos de la geografía nacional (ITCL, UPM, USAL, UAM, US, CSIC-INCAR, CSIC-CINN GRADIENT, GAIKER y MATERFAD).

El papel que desempeña ITCL dentro del consorcio es crear junto con AYESA el **diseño de Algoritmos inteligentes** como soporte en el diseño de soluciones a problemas reales, y crear **interfaces estandarizados** para el consumo y la explotación en la ciudad del futuro para aplicación en **vehículos conectados**.

Junto con Sofitec, ITCL trabaja en el desarrollo de carrocerías ultraligeras para micro-vehículos urbanos, optimizando las prestaciones de transporte personal.

ITCL colabora en las actividades del análisis multi-criterio, junto con la Universidad Politécnica de Madrid. Para ello se está realizando un estudio de diferentes tipologías de carrocería

autoportante en materiales compuestos para microvehículos eléctricos y los procesos productivos asociados.

ITCL trabaja con FAGOR en el desarrollo del algoritmo de optimización energética, basado en la conducción, para los nuevos sistemas electrónicos del vehículo.

En la parte de Smart Communication 2.0 en el vehículo eléctrico, se están desarrollando sistemas de comunicación integrados en el vehículo, para lo que se han seleccionado los protocolos más adecuados a la aplicación para las comunicaciones V2V y su integración en la ciudad inteligente. Para la gestión de estas comunicaciones por parte del usuario se creará una aplicación Smartphone.

Por otra parte, ITCL se encarga del reconocimiento de patrones de carga en las instalaciones eléctricas inteligentes de baja tensión para la recarga de los vehículos eléctricos bajo la normativas IEC 60364 y la normativa IEC 61890-2 para la comunicación entre el poste de recarga y el vehículo basados en tecnología inalámbrica o de inducción.

## PROYECTO PLUG & CHARGE - NUEVOS CANALES DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El objetivo del proyecto es desarrollar una solución completa orientada a agilizar y optimizar los procesos actuales relacionados con la recarga de vehículos eléctricos, así como identificar y proveer nuevos canales de comunicación para obtener información durante los procesos de recarga y la marcha de los vehículos, en pro de cerrar el círculo entre los diferentes agentes que intervienen o pueden intervenir en la gestión de la recarga y gestión de flotas de vehículos.

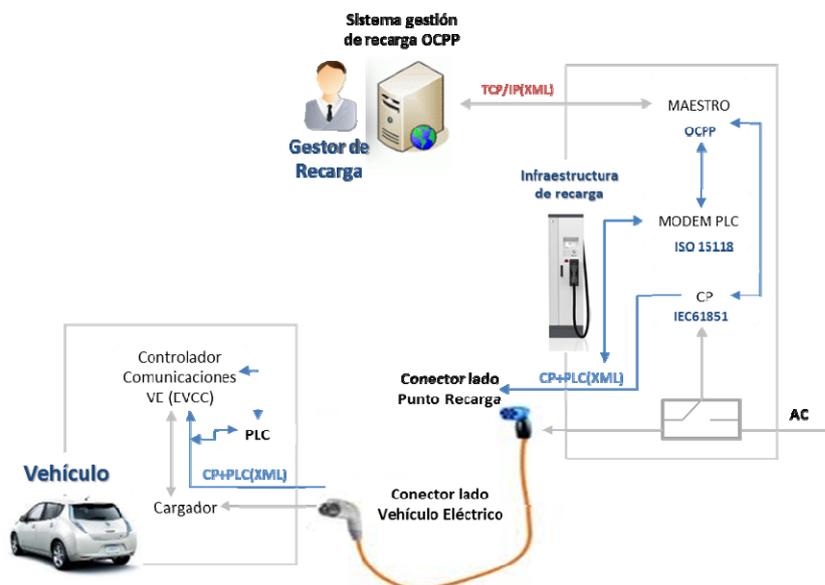
Para ello, los trabajos se centran en:

- Mejorar la experiencia de los conductores en la detección de la necesidad de recarga y el proceso de la recarga en sí. Este objetivo se persigue a través de la premisa *“El vehículo eléctrico es un electrodoméstico más de un cliente, aunque a veces realiza consumos fuera del suministro habitual”*, efectuando un cambio en el paradigma de contratación de servicios, realizando una factura única por servicios de recarga, eliminación del uso las tarjetas RFID, y pasar a un **modelo de auto-identificación vehículo-punto de recarga**, y

eliminando las intervenciones necesarias en los vehículos para contratar una gestión de flotas.

- Definir nuevos modelos de relación y canales de comunicación entre los agentes implicados en el negocio de la gestión de la recarga de vehículos eléctricos, y en el negocio de la gestión de flotas, en pro de reducir sus costes operativos y simplificar las relaciones con clientes. Para ello implementamos medidas para aprovechar el hecho físico y las capacidades de comunicación de los cables de recarga, evolución de protocolos de comunicación, eliminación del uso de AVLs y la utilización los Tablets de a bordo para el despliegue de aplicaciones, sensorización, captura de datos del vehículo y como canal de comunicaciones.

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Interconecta en Andalucía, ha comenzado a finales de 2015 y está previsto que se finalice en 2017.



## PROYECTO ABECATIM - SISTEMAS DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA CINÉTICA EN ATENUADORES DE IMPACTO INTEGRANDO INTELIGENCIA APLICADA PARA LA DETECCIÓN, CUALIFICACIÓN Y RESPUESTA ANTE ACCIDENTES

### Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El objetivo principal del proyecto ABECATIM es el desarrollo de un **sistema de absorción de energía cinética en atenuadores de impacto integrando inteligencia aplicada para la detección, cualificación y respuesta ante accidentes**, que además de contener y reducir la gravedad de los impactos en caso de accidente informe del mismo en tiempo real con una doble finalidad: reducir el número de víctimas mortales por salida de la vía en las carreteras españolas mediante la puesta en marcha de procedimientos de emergencia y reducir el impacto económico para la Hacienda Pública de aquellos vehículos que tras sufrir una salida leve de la vía no notifican el deterioro sobre el equipamiento vial, gracias a la identificación del vehículo causante del siniestro.

Para reducir el número de víctimas mortales en accidentes de tráfico es preciso incrementar la efectividad de los sistemas de contención de vehículos, mediante sistemas de absorción del impacto que además recojan evidencias de la colisión en el momento de producirse, evaluando en tiempo real la gravedad de los accidentes, y facilitando actuar inmediatamente a los sistemas de emergencia y conservación de carreteras.

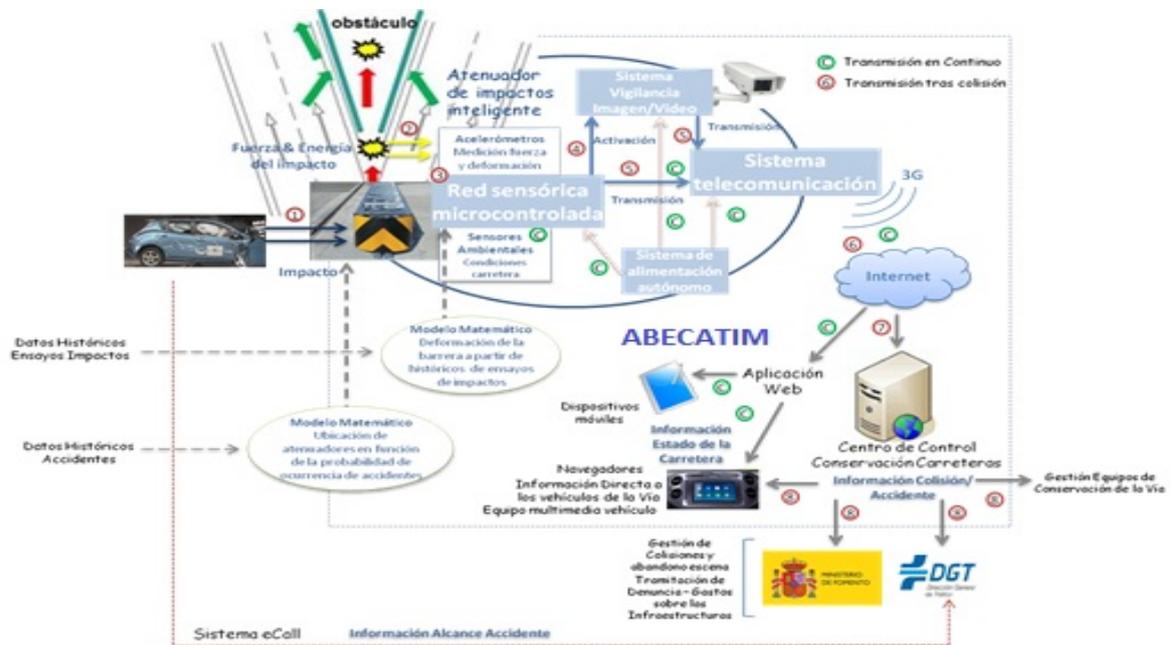
Por ello el proyecto desarrollará un **nuevo producto de equipamiento vial** para la absorción de energía cinética en atenuadores de impacto con un sistema inteligente de captación y emisión de información, totalmente novedoso en el mercado.

Para llevar a cabo el objetivo del proyecto se van a desarrollar los siguientes componentes:

- **Sistema de absorción de energía**, para su aplicación en atenuadores inteligentes de impactos, capaces de absorber esa energía a mayores pero teniendo como limitación la longitud del sistema y un índice de severidad del impacto reducido, ya que la energía debe ser absorbida, y por tanto el vehículo detenido de manera controlada, en una longitud no superior a 6,00 m, lo cual supone un doble reto para el desarrollo de este mecanismo.
- **Microelectrónica y sensórica del atenuador de impactos** que permita recoger datos de los distintos sensores ubicados en dicho atenuador y generar eventos o alarmas en función de

los datos registrados. La sensórica integra microcontrolador, red de impacto y red ambiental.

- **Modelos de decisión y extrapolación de resultados.** Se desarrollará un modelo para determinar las ubicaciones favorables para la colocación de los atenuadores inteligentes a partir de los datos de siniestralidad y un modelo de deformación del atenuador a partir del análisis de los impactos. De acuerdo con los objetivos del proyecto, se requiere del aprendizaje de dos modelos definidos:
- Modelos inteligentes que identifiquen el grado de impacto asociado a los valores de las variables medidas en el atenuador de impacto y sus transformadas, generando las **alarmas** correspondientes que permitan actuar ante la emergencia y gravedad del siniestro.
- Modelos inteligentes de **toma de decisiones** que faciliten la **ubicación** de los atenuadores de impacto en las vías de alta capacidad, en función de la **probabilidad** de ocurrencia de las colisiones.
- Sistema de telecomunicaciones y video asociado a la infraestructura y al vehículo. Se investigarán las necesidades del sistema de telecomunicaciones desde la vertiente técnica y legal, para poder definir claramente los requerimientos del sistema. Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se diseñará **un protocolo de comunicación** que permita enviar de manera segura y eficiente los datos obtenidos al sistema de telecomunicación, y que permita iniciar la activación de la captura de imagen después de eventos (golpes) registrados sobre la red sensórica micro-controlada.



Esquema del proyecto ABECATIM.

Durante el proyecto se desarrollará un sistema de **explotación de datos**, que se implementará en una plataforma *en la nube* utilizando tecnologías abiertas, libres y estándar. Finalmente, se realizará la integración entre la red sensorica microcontrolada y el sistema de telecomunicación.

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Interconecta en Asturias que ha comenzado a finales de 2015 y finalizará en 2017.

Los socios del proyecto son Hiasa Grupo Gonvarri, AST Ingeniería y ADN Mobile Solutions y colaboran las entidades de investigación ITCL, CIDAUT y la Universidad de Oviedo.

## 2. Principales proyectos de transferencia de conocimiento



### PROYECTO WASTEMANTECH - WASTE MANAGEMENT TECHNOLOGIES

#### Unidad de conocimiento: Formación Tecnológica

El proyecto persigue estimular el aprendizaje de la regulación y la gestión de residuos de la UE a través de las tecnologías de intercambio recíproco de información, y la creación de **módulos de formación** común entre los estados miembros y candidatos de la UE.

El objetivo es llegar a la eliminación de los desequilibrios en la gestión de residuos entre los países desarrollados de Europa y los países miembros en desarrollo y los países candidatos.

Durante el proyecto se desarrollarán 2 módulos de formación, uno sobre una **política global** que represente la legislación de la UE y otro sobre la **gestión de residuos**, estructurados en seis temas identificados: desechos electrónicos, desechos industriales, aceite mineral residual, neumáticos fuera de uso, residuos peligrosos, residuos no peligrosos.

En el proyecto participan los siguientes socios:

- Geksander (Turkey)
- Biotran Gestion de residuos (Spain)
- ITCL (Spain)
- Association Maison de la Promoton Sociale – MPS (France)
- Kuşadası Municipality (Turkey)
- Oradea University (Romania)
- Akademi Çevre LTD.CO. (Turkey)

El proyecto comenzó en 2015 y finalizará a finales de 2017.

La participación de ITCL está centrada en dar a conocer los modelos de gestión de residuos en España.

## PROYECTO “NUEVO PLAN DE DESARROLLO DE LA OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS ITCL PARA LA PARTICIPACIÓN EN H2020”

### Unidad: OTRI

El objetivo que pretende el proyecto es fortalecer y estabilizar la Oficina de Proyectos Europeos del ITCL gestionada por la OTRI, de tal forma que, a través de un nuevo plan de desarrollo, se obtengan los siguientes resultados:

- Aumentar la red de contactos de ITCL en Europa y mejorar el posicionamiento del Centro en los principales núcleos decisivos donde se fijan las líneas de trabajo de Horizonte 2020 (plataformas, asociaciones, etc.)
- Definir la estrategia adecuada respecto a participación en propuestas de proyectos europeos, a través de un análisis detallado del histórico, la situación presente y el futuro, con el fin de identificar más eficazmente aquellos proyectos cuyas posibilidades de éxito sean mayores por excelencia e impacto.
- Liderar la conceptualización de propuestas de proyectos de I+D+i altamente competitivos en entornos colaborativos internacionales
- Mejorar la calidad de las propuestas presentadas con participación del ITCL, maximizando el retorno de la inversión en horas de dedicación.
- Conseguir la involucración de nuevas empresas clientes o potenciales clientes en proyectos europeos, principalmente PYMES, dándoles la posibilidad de obtener financiación europea a sus proyectos de I+D+i, y enriquecerse del trabajo colaborativo bajo el liderazgo y la actitud proactiva del ITCL .

Este proyecto, iniciado en 2015, está financiado por la línea “Europa-Centros Tecnológicos” del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia del Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciada con Fondos Estructurales de la UE y tiene una duración de dos años.

### 3. Contratos de Servicios Tecnológicos con Empresas-Entidades



#### DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO EXPERTO DE CONTROL ENERGÉTICO DE LA PLANTA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

**Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas**

Empresa: Industria alimentaria sector pesca, líder a nivel nacional

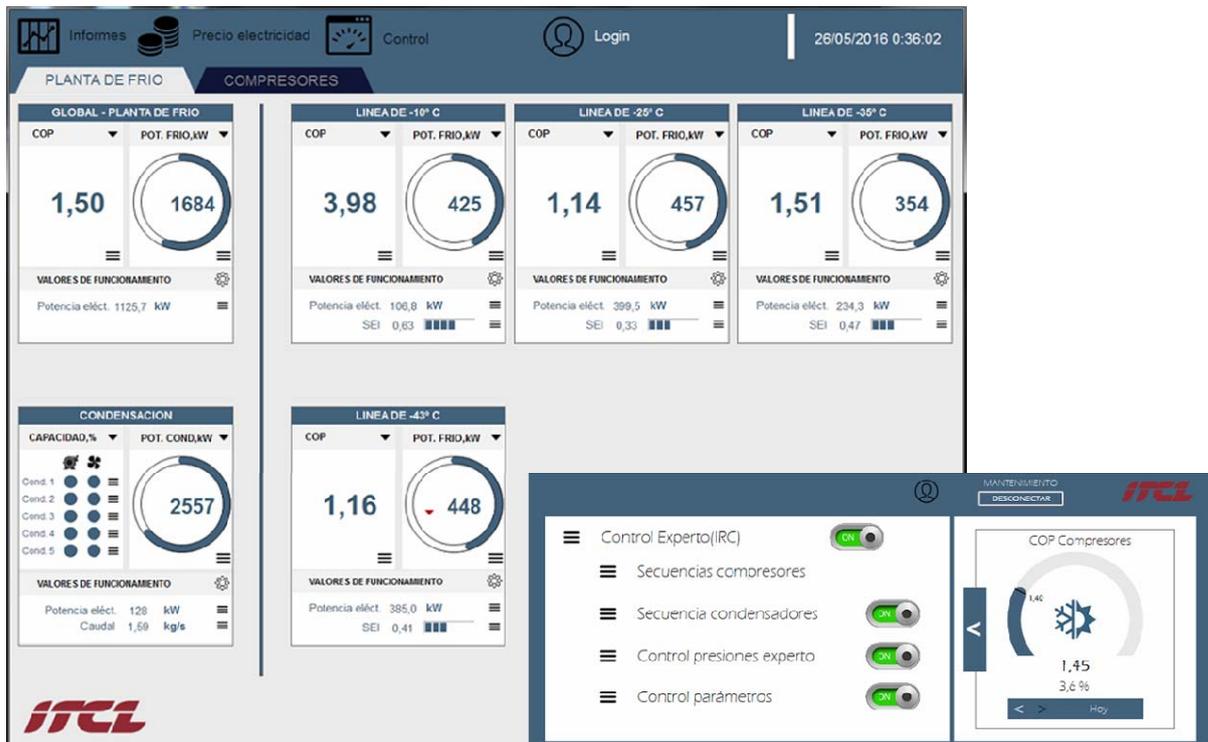
Objeto del contrato:

- Implantación de un control experto energético en refrigeración que permite aprovechar la actual infraestructura de medición y registro (sistema captura de datos), para análisis de información crítica acerca de la eficiencia energética de su instalación frigorífica principal.
- Diseño e instalación de un módulo software de ahorro energético adaptativo a la demanda y a las condiciones climatológicas presentes en la planta industrial.

Con estas primeras medidas implantadas no se cambia el control de los equipos de la planta ni se instalan nuevos elementos que optimicen el funcionamiento de ésta, sino que se mejora el rendimiento frigorífico de la instalación actual, adaptándonos al control existente y a los elementos disponibles.

El control experto energético en refrigeración, además, implica una supervisión energética remota de la planta para el cálculo, evaluación y verificación de rendimientos y resultados. De esta manera se da asistencia técnica y soporte remotamente desde ITCL en caso de problemas o adaptaciones que hayan de incluirse en el módulo software de ahorro.

El control experto energético en refrigeración estimamos que ahorra a la empresa cliente, en el escenario más pesimista, aproximadamente entre un 7%-18% del consumo frigorífico de la planta (que se estima en 5,5 GWh / año) en base a la carga de frío y las condiciones climatológicas mensuales, lo que equivale a un ahorro energético de entre 0,2 - 0,5 GWh anuales, reduciéndose el gasto económico anual aproximadamente entre 18.000 € /año- 43.500 € /año.



Pantalla del módulo de control IRC

## PROYECTO ESTACIÓN DE DOSIFICACIÓN DE TALCO PARA PERFIL DE CAUCHO

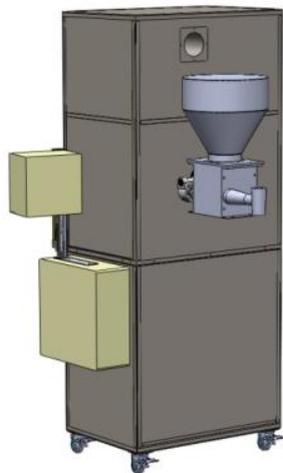
Unidad de conocimiento: Automatización

Empresa: Industria fabricante de perfiles, sector auxiliar automoción

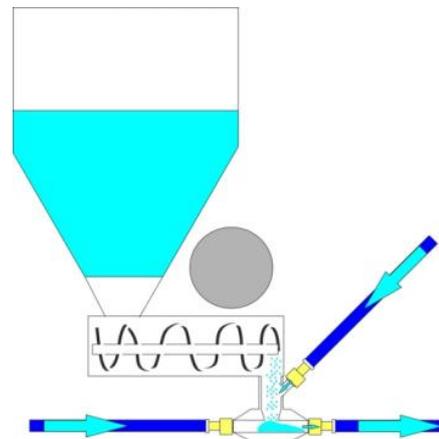
Objeto del contrato:

Desarrollo de un dosificador de talco incorporado a la maquina ya existente en las instalaciones del cliente que controla la cantidad de talco necesaria para cada perfil.

La empresa dedicada a realizar perfiles y piezas en goma y plástico, tiene en sus instalaciones una máquina diseñada y fabricada por ITCL que dosifica una cantidad de talco con ciclos irregulares de dosificación, por lo que necesita un control y repetitividad de esa dosificación de talco.



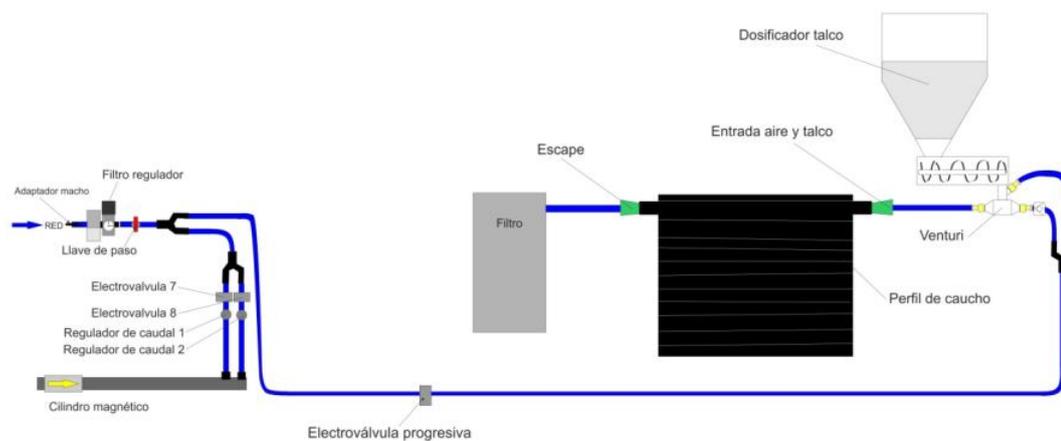
*Máquina dosificadora de talco diseñada por ITCL*



*Esquema del dosificador*

El funcionamiento es el siguiente:

Se envía el producto del dosificador al venturi y una vez en el venturi se envía aire por el circuito de aire hasta el venturi, para expulsarlo hacia el interior del perfil de caucho. Para evitar que el talco retorne hacia el tornillo sin fin se envía aire por la zona superior del venturi lo cual, hace de tapón. El aire cargado de talco se envía hacia el interior del perfil de caucho recorriendo toda su longitud. En el otro extremo del perfil de caucho se coloca una boca de una determinada longitud que hace de guía para fijación del perfil de caucho. De esta boca se envía el exceso de talco a un filtro donde se puede recoger el sobrante del talco para otra nueva utilización.



*Funcionamiento del dosificador*

## PROYECTO DISEÑO DE SISTEMA DE ASPERSIÓN

### Unidad de conocimiento: Automatización

Empresa: Fabricante de aspersores para riego

Objeto del contrato:

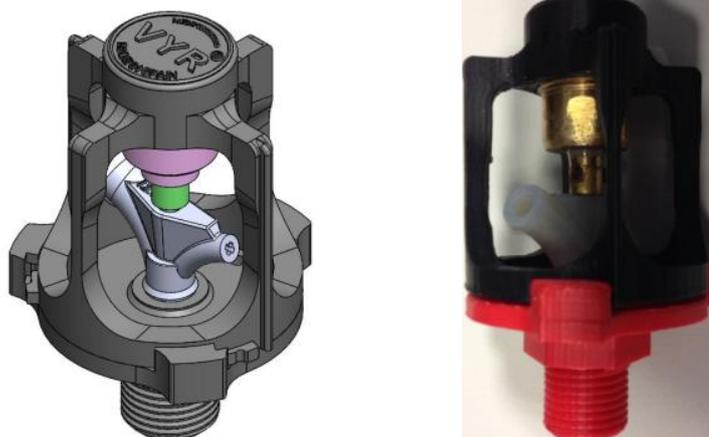
El objetivo del proyecto es el diseño y desarrollo de un sistema de aspersión rotativo con un alcance mayor de 15 metros, con una velocidad de giro variable mediante un selector de dos velocidades y con un número de piezas viable para su fabricación en las instalaciones del cliente.

El proyecto nace de la necesidad de incluir en el catalogo de productos un aspersor rotativo que mejore lo existente en el mercado.

Después del análisis de los modelos de aspersores existentes y de realizar varios diseños de prototipos en los que proponían varias modificaciones para mejorar tanto la velocidad de giro como el alcance, se ha llegado a un diseño final.

El objetivo del proyecto era diseñar un aspersor rotativo pero con características y funcionalidades nuevas o mejoradas de lo que existía en el mercado. Los requisitos a cumplir eran obtener un aspersor rotativo con más alcance, mejor dispersión de riego y con velocidad

variable. Estos 3 requisitos se han cumplido en su justa medida para entrar en un mercado complicado y muy competente.



*Diseño definitivo aspersor rotativo 3D y prototipo*

El alcance de los aspersores rotativos del mercado vienen a alcanzar unos 15m, el nuevo diseño de aspersor rotativo con las numerosas pruebas de campo a las que se le han sometido ha superado con creces llegando hasta los casi 18m. A este alcance se ha llegado habiendo realizado numerosos ensayos en el túnel de pruebas, con numerosas simulaciones de fluidos realizados por ordenador y muchos cambios de materiales.

La dispersión del riego era primordial en el nuevo diseño del aspersor rotativo que se quería diseñar. Se llevaron a cabo cambios significativos en la boquilla y en el soporte para que con cada giro la cantidad de agua propulsada a través del aspersor rotativo, fuera lo más uniforme posible.

## PROYECTO DESARROLLO DE PLANES DE NEGOCIO – PROGRAMA DE EMPRENDEDORES

**Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados**

Empresa: Fundación Caja de Burgos

Objeto del contrato:

Los objetivos principales del programa de emprendedores eran:

- Facilitar a los emprendedores la creación de empresas innovadoras
- Apoyar las mejores iniciativas empresariales de empresas existentes

Después de más de un año de trabajo llevando a cabo este asesoramiento, las empresas se encuentran en distintas etapas de su programa de emprendimiento, y se ha trabajado en lo siguiente:

- Criterios y modo de continuidad en el programa de aquellos proyectos que han concluido la fase 2 de Plan de Empresa (PE) y que van a participar en la Fase 3 del programa (Lanzamiento de proyectos). El lanzamiento de proyectos consiste en el asesoramiento al emprendedor para la puesta en marcha y constitución de la empresa, desarrollo Inicial del proyecto, asistencia del tutor y de expertos en el desarrollo del proyecto, y financiación.
- Definición de estrategia de comunicación, captación y modo de trabajo con empresas que entran directamente al Programa en las líneas de consolidación y crecimiento, en las dos opciones previstas:
  - Asistencia técnica por expertos en la mejora de la eficiencia en sus procesos actuales (Consolidación)
  - Asistencia técnica por expertos para proyectos de diversificación en producto o mercado (Crecimiento)

Aquellos proyectos que pasan a la Estrategia de Consolidación reciben la asistencia del ITCL para la mejora de la eficiencia en los procesos actuales, a través de:

- Análisis de los procesos productivos actuales basándose en una metodología ya validada, que permite analizar el sistema de organización actual y determinar con gran efectividad cuales son los principales aspectos que se deben mejorar.
- Revisión de Procesos actuales.
- Revisión ABC de costes. Costes por actividad.
- Recomendaciones. Identificación inicial de propuestas de Mejora de Procesos.
- Implantación de un plan de mejora eficiencia de los procesos.

- Asistencia técnica para implantar plan de mejora de las distintas actividades identificadas.
- Actualización de los indicadores de gestión.
- Mejoras en la gestión de los costes.
- Plan de ahorro.

Durante el 2015 han recibido asistencia del ITCL a través de este programa 15 empresas, de las cuales 7 eran proyectos iniciales y 8 fueron adscritas al programa de crecimiento/consolidación.

## PROYECTO AUTOMATIZACIÓN NOVAFORM 2

### Unidad de conocimiento: Automatización

Empresa: Proveedor Tier 1 sector automoción

Objeto del contrato:

El proyecto ha consistido en la realización de nuevos modos de funcionamiento en el proceso de fabricación NOVAFORM actualmente instalado en una de las plantas de un importante fabricante de piezas de automóvil.

Las modificaciones que se han realizado en la máquina lo son en los grupos hidráulicos, control cilindros, sistema de control.

Para el correcto funcionamiento de la máquina también se han tenido que realizar algunas modificaciones en el software. Se ha modificado el programa actual **y la interconexión con los robots existentes.**

Se ha diseñado un nuevo modo de funcionamiento en automático que aumenta notablemente la capacidad del proceso.

## SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN (SICP)

### Unidad de conocimiento: TIC, Sistemas de Gestión

Empresa: Fundición de acero

Objeto del contrato:

El proyecto persigue dotar a una empresa de fundición de acero ubicada en Cantabria, de un Sistema Integral de Control de la Producción (SICP) que le permite:

- Disponer de un sistema de control en tiempo real en las zonas de trabajo, que recopila datos fiables relativos a:
  - Producción.
  - Ocupación de puestos de trabajo.
  - Trabajo en curso.
  - Operario en puesto.
- Asegurar la trazabilidad del producto a lo largo de los puestos productivos considerados.
- Reducción del tiempo de personal cualificado dedicado al traspaso de datos, desde los diversos impresos en formato papel utilizados en planta a soportes informáticos.
- Facilitar las tareas de análisis de datos a los diversos responsables, mediante la generación automática de diversos tipos de informes, así como mediante el cálculo automático de indicadores en los ámbitos de control de la producción.
- Monitorizar de manera remota el proceso y estado del sistema productivo, facilitando de esta manera su supervisión y gestión.

La solución aplicada permite el control de las evoluciones de proceso de fabricación de las piezas o conjunto de piezas, de forma que se puede saber en todo momento la situación exacta de las mismas dentro del proceso productivo.

Con esos mismos datos se pueden hacer análisis detallados de los mismos permitiendo un conocimiento más exacto de los tiempos de fabricación en todos los sectores productivos de la empresa, con lo que se pueden identificar, a partir de datos fiables, posibles cuellos de

botella dentro de la organización y se puede incidir más exhaustivamente en ellos para la mejora de los diferentes procesos.

En cada sector productivo, se han instalado lectores de código de barras, con los cuales se lee la etiqueta que llevan las piezas. Con esta lectura más el identificador del lector de códigos de barras utilizado y la fecha actual ya disponemos de los registros, bien como inicio o fin de tarea. Todos los lectores están conectados a tomas de red que conectan cada equipo con el servidor de datos.

El producto a controlar son piezas de acero inoxidable, resultado de fases previas de fundición y tratamiento térmico, sobre las cuales se realizan procesos de adecuación.

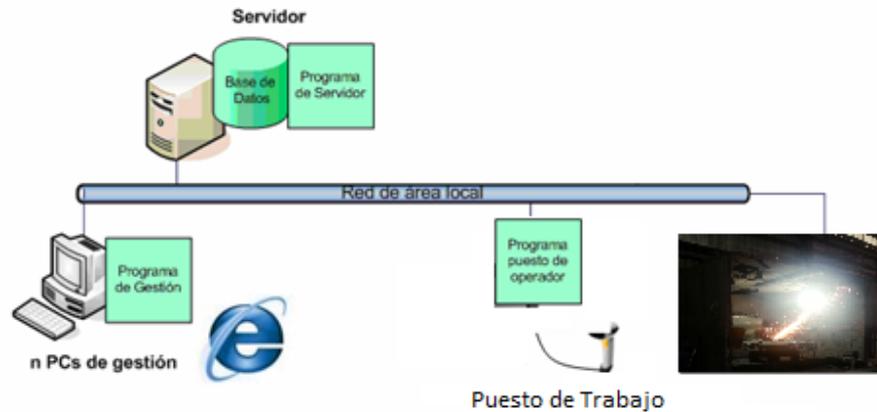
En general podemos diferenciar entre dos flujos de pieza en planta, en lo relativo a su fase de finalización: referencias de troquelería, y referencias de "madera".

Las referencias de troquelería van identificadas de forma unívoca por referencia y marca, mediante una etiqueta de código de barras. Se tratan de manera individual, un ID para cada una. Se marca inicio de proceso de ID, y cuando se termina se marca fin de proceso de ID.

Las referencias de "madera", poseen igualmente un identificador único, formado por su plano de identificación de referencia, y una marca (específica de cada pieza unitaria).

Dentro del apartado de troquelería identificamos adicionalmente las denominadas "cuchillas", siendo estas una agrupación de piezas a procesar de manera individual. En este sentido, una agrupación tiene un identificador (que automáticamente lo considera como agrupación), dentro del cual se engloban un conjunto unitario de piezas (cuchillas), las cuales tienen cada una su ID. Este conjunto es tratado como un lote de producción, teniendo que ser procesadas cada una de ellas (cada una de las cuchillas) de manera individual. Para la clasificación del tipo de pieza, se fija el siguiente criterio.

- Pieza con peso < de 100 Kg, se considera cuchilla.
- Pieza con peso >= de 100 Kg, se considera referencia de troquelería.



*Esquema de interrelación de los elementos software planteados*

El módulo de **Control de la Producción** es el bloque dirigido a la monitorización y seguimiento de la producción en las máquinas indicadas en el alcance del proyecto.

El control de la producción se realiza mediante la consulta a los siguientes informes en los que se analiza la situación de la fabricación.

- TRAZABILIDAD: Informe en el que se pide uno o varios códigos de pieza o se pueden seleccionar de una lista y que nos muestra los sectores productivos por donde han pasado esas OF, y los operarios que han participado en las operaciones. Los datos mostrados en el informe son:
  - Código de la OF.
  - Sector productivo
  - Operario que la ha procesado según marcaje horario en planta.
  - Fecha inicio / fin en cada sector productivo.
- ESTADO ACTUAL: Informe en el que se muestra el sector productivo donde se encuentra actualmente cada una de la pieza que hay actualmente activas, tanto con operaciones empezadas como no. Los datos mostrados en el informe son:
  - Código de la pieza.
  - Sector productivo
  - Fecha en la que ha llegado esa O.F. al sector productivo.

- TIEMPOS / FASE. Informe en el que se muestra para una selección de O.F. los tiempos de estancia en un sector productivo concreto. Los datos mostrados en el informe son:
  - Código de la pieza.
  - Sector productivo
  - Tiempo de estancia de la pieza en ese sector productivo.
- WORK IN PROCESS: Informe en el que se muestran las piezas activas actualmente. Los datos mostrados en el informe son:
  - Código de la pieza.
  - Última fecha de trabajo.
  - Fecha de necesidad de la O.F.
- HISTÓRICO: Informe en el que se muestran las piezas con todas sus fases finalizadas (terminado rotalín en troqueles, o con inspección secundaria FINOK en Madera.

La explotación de datos de planta en tiempo real se realiza mediante el correspondiente módulo de software de gestión **SICP Analytics**, permitiendo de esta manera la ejecución de procesos de consulta, así como el acceso a datos históricos e indicadores de producción previamente parametrizados.

La información está desglosada en los siguientes módulos:

- Control de la fabricación.
- Control de Operarios.
- Monitorización en Tiempo Real.
- Indicadores.

La información está disponible en cualquier equipo informático con autorización en acceso a la red de planta, contando adicionalmente con los adecuados métodos de protección de la información mediante limitación de acceso (establecimiento de perfiles de acceso a la información y validación por contraseña personalizada).

La información parametrizada es exportable a aplicaciones ofimáticas (MS Excel y MS Word).

- **Integración con ERP.** El sistema establece comunicación con el sistema Expertis, de forma unidireccional, desde SICP al ERP, mediante la generación de archivo de texto entre comas.
- **SICP ERP.**
  - Tiempos por puestos.
  - Recursos.
  - Ciclos por puesto.
- **SICP-Captura.** Se cuenta con el módulo de software de ubicación en servidor, encargado del establecimiento y gestión de los procesos de comunicación con los lectores de código de barras registrando los datos obtenidos en la Base de Datos.

## INTEGRACIÓN DE CELULA INYECTORA

### Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: Proveedor Tier 1. Sector automoción

Objeto del contrato:

El proyecto ha consistido en la asistencia técnica a una empresa del sector automóvil para realizar el Marcado CE de las máquinas integradas en una nueva línea de fabricación de piezas. Esto ha implicado también la realización de una labor de integración a nivel de los sistemas de seguridad y mando.

El proyecto se ha desarrollado en las siguientes fases:

**FASE 1.** Evaluación de la conformidad y soporte documental.

Asistencia técnica para la realización de la Evaluación de la Conformidad y elaboración del soporte documental (Expediente Técnico de Construcción).

En esta primera fase el objeto de la asistencia técnica ha sido, para la máquina considerada, realizar la evaluación de la conformidad y dotar a la empresa del Expediente Técnico de Construcción que le permita colocar el Marcado CE legalmente.

Las actuaciones llevadas a cabo han sido:

1. Caracterización de la máquina y análisis de la normativa aplicable: Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, documentación que pueda ser necesario generar o conseguir, ensayos a realizar, etc.
2. Evaluación de la conformidad y elaboración del soporte documental. Técnicos del ITCL han realizado la evaluación de la conformidad sobre la base de la información recibida del cliente, documentando esto en el Expediente Técnico de Construcción.

Esta Evaluación de la Conformidad ha incluido:

- Análisis del cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud.
- Identificación y Evaluación de Riesgos identificados.
- Selección de normas de diseño técnico que justifican el cumplimiento de los citados Requisitos Esenciales.
- Definición y/o justificación de las medidas de protección implantadas.
- Elaboración del Manual de Instrucciones.
- Elaboración de la Declaración de Conformidad y colocación del Marcado CE.
- Compilación del soporte documental.

ITCL ha realizado la evaluación de la conformidad sobre la base de la información relativa al funcionamiento de la máquina aportada por el cliente.

El trabajo ha finalizado con la generación de los Expedientes Técnicos de Construcción y Manuales de Instrucciones de las máquinas, que permiten firmar la Declaración de Conformidad y colocar el Marcado CE.

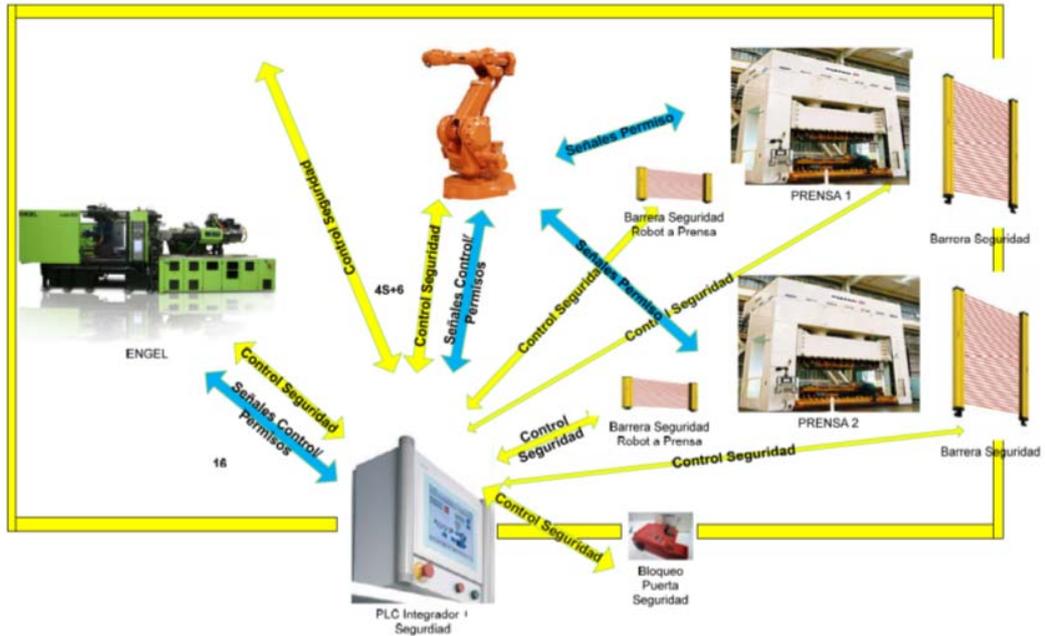
**FASE 2.** Certificación de las máquinas por parte del ITCL como fabricante.

El cliente ha transferido al ITCL la autoridad de diseño para que certifique las máquinas, determinando cuáles son las medidas de protección necesarias para el cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva 2006/42/CE.

**FASE 3.** Integración sistema de mando y seguridad.

La actuación desarrollada sobre el sistema de mando y seguridad ha ido encaminada a conseguir el control centralizado de las máquinas que forman la célula de producción

(incluyendo módulo de seguridad, comunicaciones con autómatas y robots, integración de HMI, sistemas de rearme, etc.)



Descripción funcional.

Las comunicaciones entre las diferentes máquina se ha hecho a través de señales físicas digitales y el conexionado al cuadro integrador se ha realizado a través de conexiones harting.

## 4. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL



La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación es la unidad de enlace entre el ITCL y empresas en materia de investigación, fomentando la colaboración entre los grupos de investigación del ITCL y las empresas, universidades e instituciones para promover acciones de I+D+i y de apoyo tecnológico; identificando y trasladando las demandas tecnológicas de los sectores productivos a los diferentes grupos de investigación.

La OTRI de ITCL tiene como objetivos mejorar la competitividad y el nivel tecnológico de las empresas y especialmente de las PYMES, mediante la promoción de las actividades de innovación y el apoyo de las actuaciones de I+D+i, actividades que deben ir dirigidas a resolver las necesidades reales de estas industrias.

La OTRI es **punto de contacto de la red PI+D+i** de CDTI desde 2011.

Durante el 2015 se ha continuado con esta actividad, formando parte de esta red, coordinada por CDTI, cuya finalidad es asesorar a las empresas sobre líneas de apoyo público a la I+D+i más convenientes, en función de las características de sus proyectos tecnológico-empresariales. A través de esta red se promueve la resolución de consultas, actuando también como sistema incentivador y proactivo para impulsar proyectos empresariales de I+D financiados por el Fondo Tecnológico del Ministerio de Economía y Competitividad o con fondos europeos.

Respecto al cumplimiento de los objetivos de integración en la red PI+D+i, destacar que en el 2015 se ha atendido a 53 consultas de empresas.

A continuación presentamos un resumen de las principales propuestas de financiación de proyectos de I+D+i en las que han estado trabajando los técnicos de la OTRI a lo largo del año 2015:

### PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN EUROPEA

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER
----------	-------	-------

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER
IMMdoscope: New 3d Inmersive Realistic Endoscope	PHC-11-2015	ITCL
Carin alliance	Erasmus+	No
ORBIT	EEB 05 - 2015	No
CLEANTECH_AGRONET: SOUTH WEST EUROPE CLEAN TECHNOLOGIES AGROINDUSTRY NETWORK	INTERREG	No
EnergyWater	EE 16 -2015: Organisational innovation to increase energy efficiency in industry	ITCL

## PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN NACIONAL Y REGIONAL

ÁMBITO	ACRONIMO	TÍTULO	PROGRAMA
NAC	MUSSEL	Sistema de alerta temprana para la detección automática de contaminantes y predicción de episodios tóxicos en el cultivo del mejillón	Retos Colaboración
NAC	SIMUTEX	Simulación de comportamiento de textiles y multicapas sometidos a procedimientos de conformación	Retos Colaboración
NAC	SAVIMUD	Sistema de análisis multiespectral de viñedos para la mejora de la calidad y la prevención sanitaria	Retos Colaboración
NAC		Desarrollo de sistema termodinámico para ACS y calefacción como elemento estructural para construcción	Retos Colaboración
NAC		Detección y restricción de la amplitud y aceleración del temblor esencial que dificulta las tareas manuales mediante acelerómetro y ortesis de muñeca, con ajuste al tipo de actividad	AES-ISCIII
NAC	PLUG & CHARGE	Nuevos Canales Del Vehículo Eléctrico	Innterconecta (Andalucía)
NAC	ABECATIM	Sistemas de absorción de energía cinética en atenuadores de impacto integrando inteligencia aplicada para la detección, cualificación y respuesta ante accidentes	Innterconecta (Asturias)

ÁMBITO	ACRONIMO	TÍTULO	PROGRAMA
REG		Utilización de acelerómetros triaxiales para la caracterización de los patrones de movimiento en pacientes epilépticos	Salud Cyl
NAC	REREREVI	Rehabilitación para residencias basada en técnicas de Realidad virtual	AEIs
NAC	SPECTRA	Smart personal CO2 free transport	Programa CIEN
REG		Sistema de Control de Producción	ADER Tic
REG		Estudio sobre la infraestructura necesaria para el desarrollo de una red básica de estaciones de movilidad eléctrica	Licitación EREN
NAC	OPTI_LACTEO	Optimización del proceso de evaluación y desarrollo de proveedores de vacuno lechero utilizando herramientas TIC'S y criterios de sostenibilidad	CDTI PID
NAC	RESCATE	Recognition of Epileptic Seizures with Convulsions for Anamnesis and Tracking Enhancement	Explora Ciencia
NAC		Diseño y adaptación a la mano hemipléjica post-ictus de dispositivos sensores	Retos I+D+i
NAC		Plan de centros	Europa-Centros Tecnológicos
NAC	ATISLE	Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y sof-computing en la caracterización de las lesiones generadas a partir de los accidentes de tráfico	DGT

## 5. Participación en conferencias y presentaciones a congresos

Durante el 2015, las participaciones en conferencias y presentaciones a congresos por parte de personal investigador del ITCL han sido las siguientes:

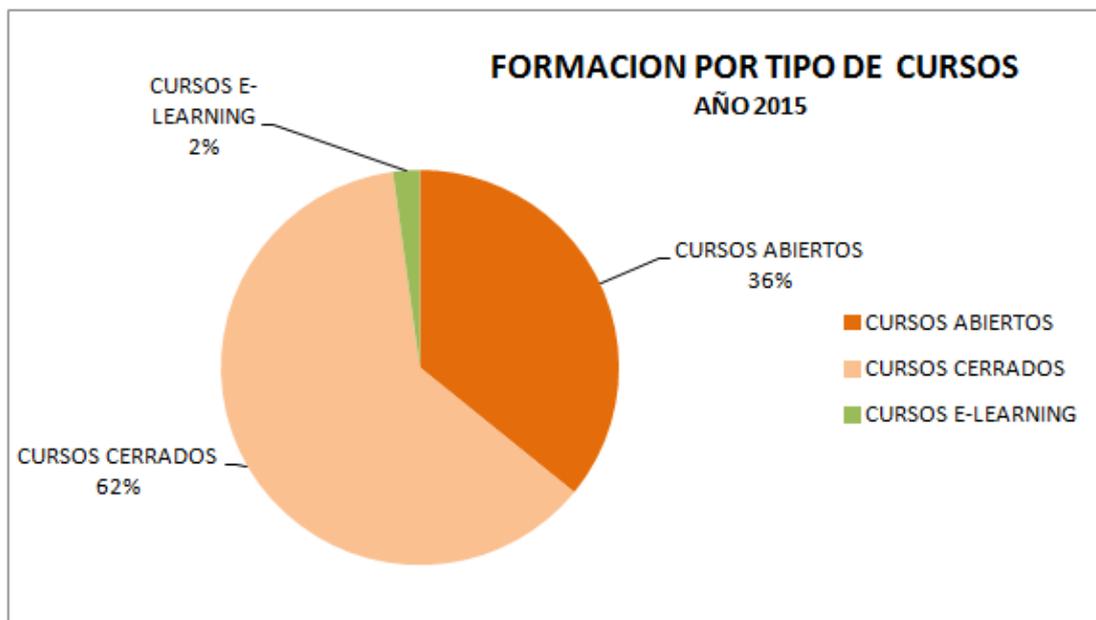
- Á. Herrero, B. Baruque, J. Sedano, H. Quintián, E. Corchado (2015). "International Joint Conference – CISIS'15 and ICEUTE'15, 8th International Conference on Computational Intelligence in Security for Information Systems / 6th International Conference on European Transnational Education", Burgos, Spain, 15-17 June, 2015. *Advances in Intelligent Systems and Computing* 369, Springer 2015, ISBN 978-3-319-19712-8.
- Á. Herrero, J. Sedano, B. Baruque, H. Quintián, E. Corchado (2015). "10th International Conference on Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications", SOCO 2015, Burgos, Spain, June 2015. *Advances in Intelligent Systems and Computing* 368, Springer 2015, ISBN 978-3-319-19718-0.
- J. Sedano, C. Chira, S. González, Á. Herrero, E. Corchado, J.R. Villar (2015). "On the Selection of Key Features for Android Malware Characterization". *CISIS-ICEUTE 2015*: 167-176.
- J.R. Villar, M. Menéndez, J. Sedano, E. A. de la Cal, V. M. González (2015). "Analyzing Accelerometer Data for Epilepsy Episode Recognition". *SOCO 2015*: 39-48.
- Enrique A. de la Cal, José Ramón Villar, P. M. Vergara, Javier Sedano, A. Herrero (2015). "A Preliminary Cooperative Genetic Fuzzy Proposal for Epilepsy Identification Using Wearable Devices". *SOCO 2015*: 49-63.
- C. Chira, J. Sedano, J.R. Villar, M. Camara, C. Prieto (2015). "Shape-Output Gene Clustering for Time Series Microarrays". *SOCO 2015*: 241-250.
- S. González, J.R. Villar, J. Sedano, J. Terán, M.L. Alonso Álvarez, J. González (2015) "Heuristics for Apnea Episodes Recognition". *SOCO 2015*: 251-259.
- Helena C. G. Leitao, Rafael F. V. Saracchini, Jorge Stolfi (2015). "Geometric Encoding, Filtering, and Visualization of Genomic Sequences". *International Conference on Information Visualization Theory and Applications – IVAPP 2015*.

## 6. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL

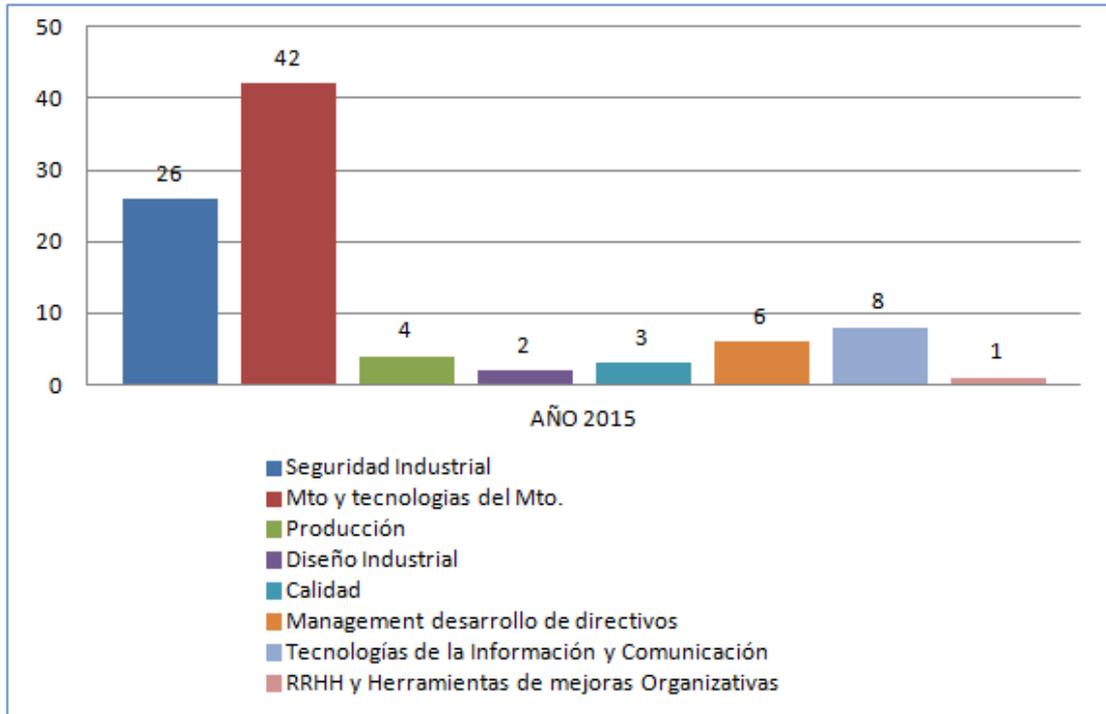
Los artículos publicados durante el 2015 en Revistas Científicas han sido los siguientes:

- S. González, A. Herrero, J. Sedano, U. Zurutuza, E. Corchado (2015). "Different approaches for the detection of SSH anomalous connections". **Logic Jnl IGPL** first published online October 20, 2015
- Alejandro Hernández-Arauzo, Jorge Puente, Ramiro Varela, Javier Sedano (2015). "Electric vehicle charging under power and balance constraints as dynamic scheduling". **Computers & Industrial Engineering** 85: 306-315(2015)
- J.R.Villar, E.A. de la Cal, J. Sedano, M.A. García Tamargo (2015). "Simple heuristics for enhancing GP learning". **Logic Journal of the IGPL** 23(3): 472-484 (2015)
- Á. Herrero, V. Snásel, A. Abraham, I. Zelinka, B. Baruque, H. Quintián, J.L. Calvo-Rolle, J. Sedano, André C. P. L. F. de Carvalho, E. Corchado (2015). "Special issue SOCO12". **J. Applied Logic** 13(2): 91-93 (2015)
- Gonzalez, S., Sedano J., Villar, J.R., Corchado, E., Herrero, A., Baruque, B. (2015). "Features and models for human activity recognition". **Neurocomputing**, Vol. 167, 1 November 2015, pp. 52–60. DOI: 10.1016/j.neucom.2015.01.082
- Villar J.R., Chira C., Sedano J., González S., Trejo J.M. (2015). "A hybrid intelligent recognition system for the early detection of strokes". **Integrated Computer-Aided Engineering**, vol. 22, no. 3, 2015. DOI: 10.3233/ICA-150488.
- Redondo, R., Sedano, J., Vera, V., Hernando, B., Corchado, E. (2015). "A novel hybrid intelligent system for multi-objective machine parameter optimization". **Pattern Analysis and Applications**, February 2015, Volume 18, Issue 1, pp 31-44.
- José R. Villar, Silvia González, Javier Sedano, Camelia Chira, and Jose M. Trejo-Gabriel-Galan (2015). "Improving Human Activity Recognition and its Application in Early Stroke Diagnosis". **International Journal of Neural Systems** DOI: 10.1142/S0129065714500361.
- Rafael Saracchini, Carlos Catalina Ortega, Luca Bordoni (2015). "Tecnología asistencial móvil, con realidad aumentada, para las personas mayores". **Comunicar**, 45, pp 65-74. DOI: 10.3916/C45-2015-07

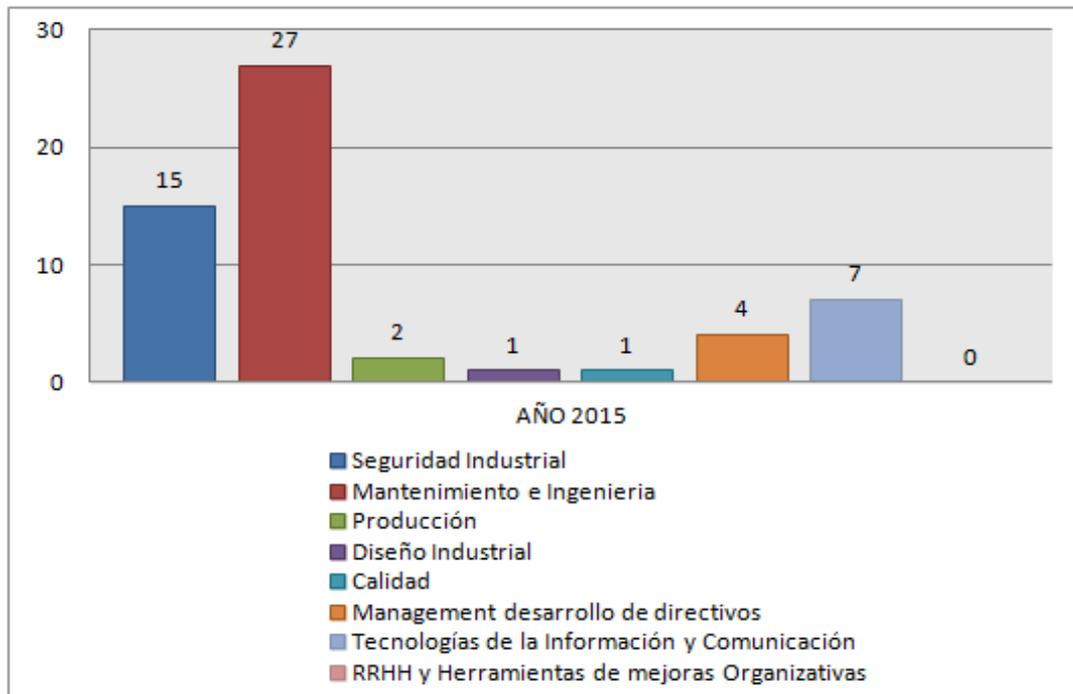
## 7. Resumen de actividad de Formación tecnológica



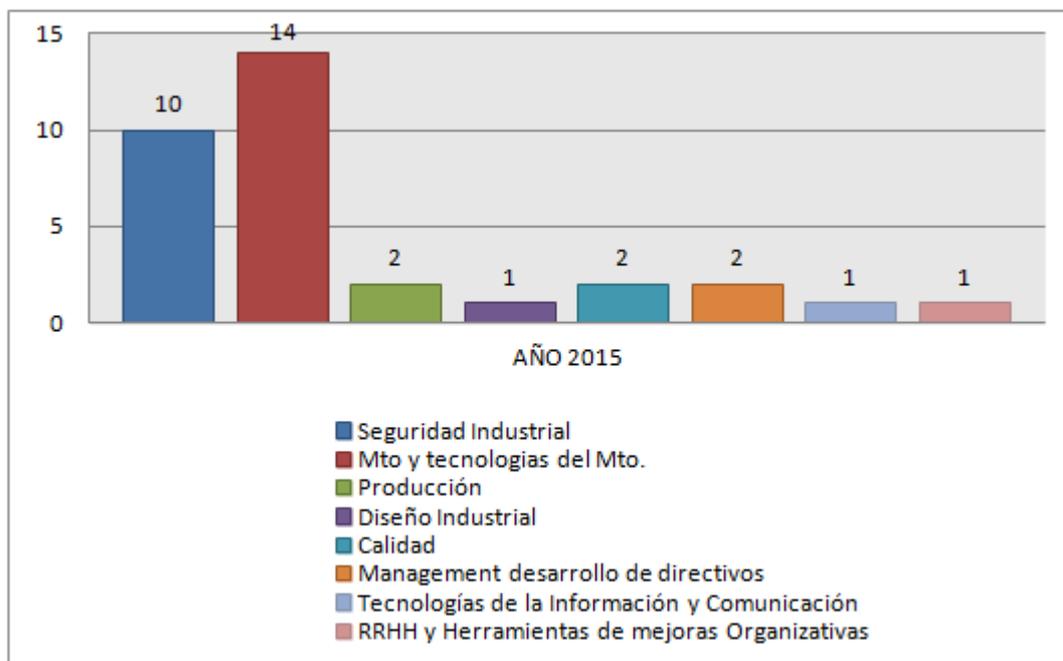
*Distribución cursos de Formación por tipo de Curso*



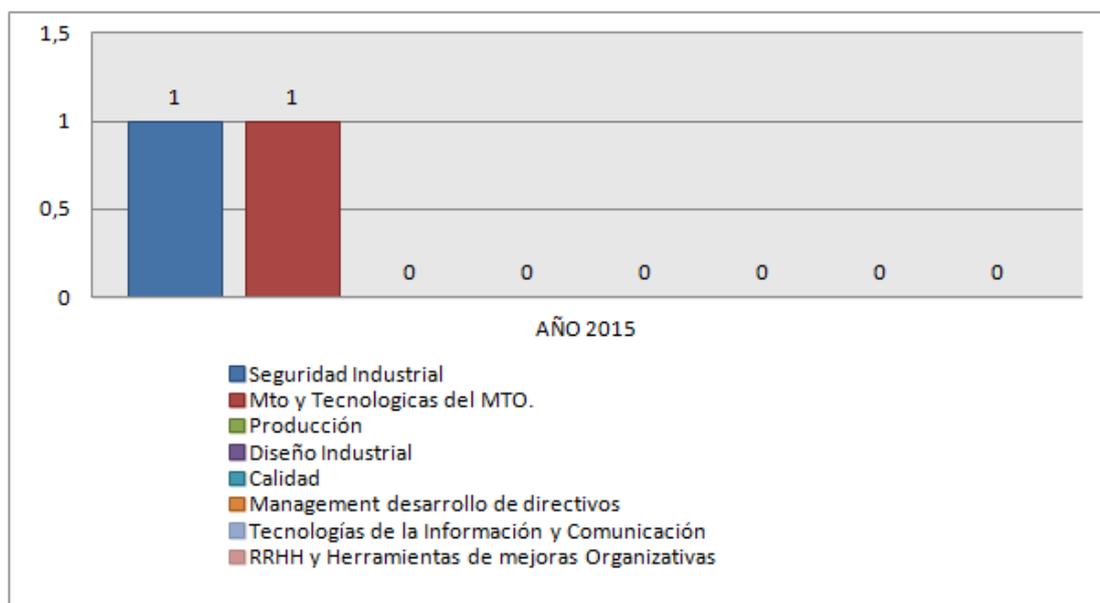
*Distribución cursos de formación por áreas temáticas*



*Distribución cursos cerrados por áreas temáticas*



*Distribución cursos abiertos por áreas temáticas*



*Distribución cursos e-learning*

## 8. Apariciones en prensa y redes sociales

Durante 2015 ITCL ha hecho un esfuerzo por mejorar su imagen corporativa y por difundir sus resultados, logrando aumentar las apariciones públicas y en prensa, siete veces más que en 2014, pasando de 5 noticias en prensa, a 36 apariciones en medios de comunicación.

ITCL está presente en varias redes sociales en las que comentamos y publicamos temas relacionados con nuestra actividad diaria.

En la siguiente tabla indicamos la evolución de las distintas redes sociales en las que estamos y cómo han evolucionado el número de seguidores

	Diciembre 2014	Diciembre 2015
Twitter	234	329
Facebook	62	91
Linkedin	928	1.445

La página web también ha supuesto una mejora. A finales de 2014 pusimos en marcha una nueva web corporativa, más dinámica y actualizada. Comparando las sesiones y usuarios que han visitado nuestra web durante 2015 con los mismos datos para 2014, apreciamos una clara evolución

Sesiones	Usuarios	Número de páginas vistas	% de nuevas sesiones
<b>150,49 %</b> 17.489 frente a 6.982 	<b>163,50 %</b> 13.615 frente a 5.167 	<b>117,85 %</b> 48.806 frente a 22.403 	<b>4,76 %</b> 77,13 % frente a 73,63 % 