

MEMORIA ANUAL

2017

Burgos, mayo de 2018

ÍNDICE

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento y estrategias de colaboraciones.....	3
2. Resumen de actividad y cifras clave en 2017	6
3. Principales proyectos de I+D+i	9
4. Contratos de Servicios Tecnológicos con Empresas-Entidades.....	44
5. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL.....	61
6. Participación en conferencias y presentaciones a congresos	63
7. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL	65
8. Resumen de actividad de Difusión Tecnológica.....	67
9. Apariciones en prensa y redes sociales.....	69

En el año 2017 hemos visto el resultado de los esfuerzos que en muchos aspectos tanto técnicos como económicos se han realizado durante los últimos cuatro años.

ITCL presenta este ejercicio resultados positivos tanto en el desarrollo de competencias técnicas, incremento de capacidad investigadora, en su capacidad para liderar grandes proyectos individuales o de consorcios de empresas nacionales, así como en resultados económicos.

Un hecho destacable es contar con las ayudas de la Junta de Castilla y León, que se han puesto en marcha por fin, tras más de cinco años, a los Centros Tecnológicos, situación que nos situaba en clara desventaja con nuestros competidores de otras regiones, algunas de ellas muy próximas y con un sistema fiscal más beneficioso que el nuestro. Estas ayudas nos han permitido abordar proyectos de I+D internos para generar conocimiento previo a mercado y posteriormente transferible a empresas, realizar numerosas acciones de difusión tecnológica en diferentes localidades de nuestra región, así como realizar diferentes diagnósticos tecnológicos de industria 4.0 en empresas y traccionar empresas para que realicen proyectos en colaboración con otras empresas en el ámbito europeo.

Ser un Centro Tecnológico no es sencillo, hay que tener el conocimiento y la capacidad técnica para realizar una investigación aplicada que se pueda poner de forma más o menos inmediata a disposición de las empresas, para después ser capaces de convencer a los directivos o responsables técnicos de las mismas para abordar el cierto riesgo que supone la transferencia tecnológica.

En ITCL llevamos desde 1989, casi ya treinta años, ayudando a las empresas de manera efectiva, desarrollando proyectos de I+D o de innovación para hacerlas más competitivas, y realizando una labor continuada de comunicación, transferencia y apoyo a las empresas para que apuesten por la I+D+i como única vía para ser más competitivas.

Finalmente felicitar a todos los que trabajan en ITCL, a todas las empresas que confían en nosotros, y a nuestros colaboradores, pues con su talento, esfuerzo, dedicación y acierto se han conseguido los resultados expuestos en esta memoria.

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento y estrategias de colaboraciones.

El **modelo organizativo** del ITCL, como Centro Tecnológico, se basa en tres Direcciones operativas dependientes de la Dirección General:

- **Dirección Financiera/Administración/Servicios Generales**
- **Dirección de Mercado.** Equipo técnico-comercial que da servicio a las unidades de conocimiento, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), la Unidad de Comunicación y Redes Sociales, la Unidad de Vigilancia Tecnológica y la Unidad de Alianzas estratégicas.
- **Dirección Tecnológica.** Integra a los responsables de cada una de las Unidades de conocimiento y a sus respectivos equipos investigadores y técnicos.

Las **Unidades de Conocimiento** consolidadas en 2017 se estructuran en las siguientes áreas:

I+D

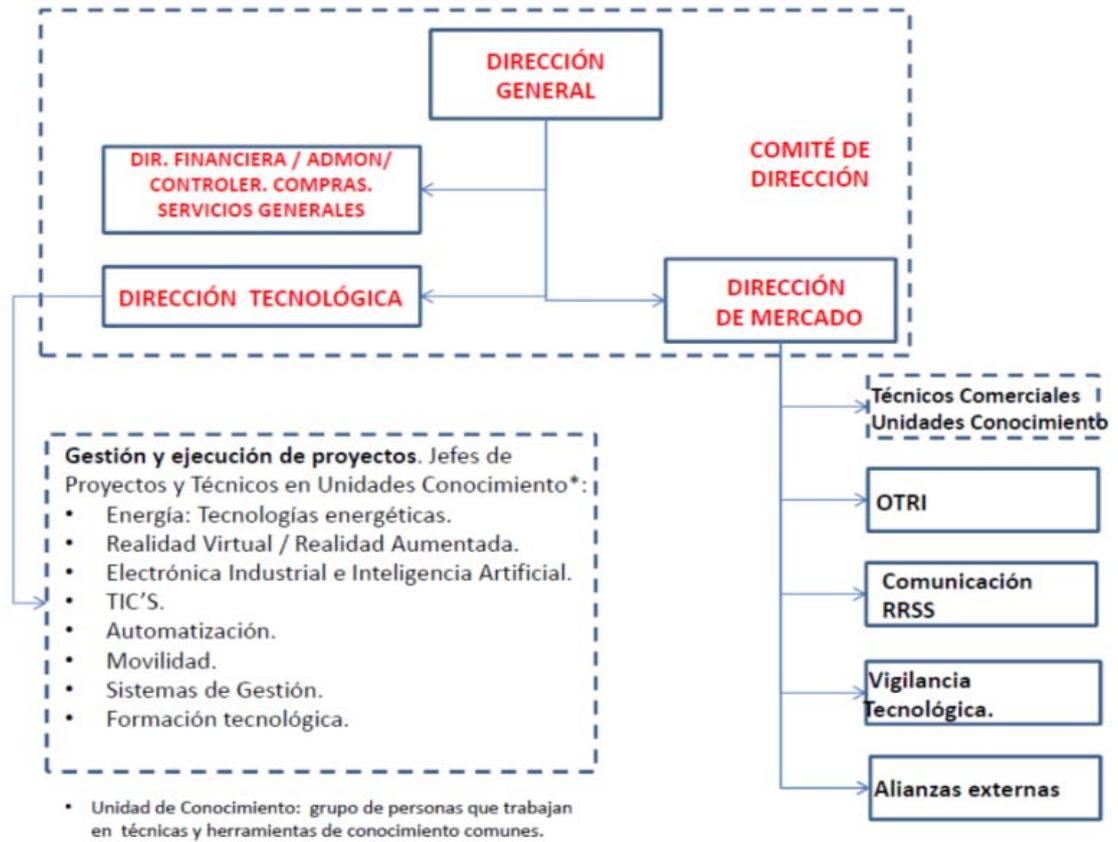
- Energía / Tecnologías Energéticas
- Tecnologías de simulación: Realidad virtual / Realidad aumentada
- Electrónica e Inteligencia Artificial

Servicios Tecnológicos Avanzados (STA)

- Industria 4.0: industria conectada y sostenible
- Seguridad industrial
- Mejora de productividad – Lean Manufacturing
- Movilidad
- Sistemas de gestión

Difusión tecnológica:

- Formación Tecnológica



Organización actual unidades I+D y Servicios Tecnológicos Avanzados

Continuando con la actividad del año anterior, en 2017 hemos generado un alto nivel de propuestas de proyectos de I+D+i en cooperación con otras entidades, con una más que notable calidad técnica y nivel presupuestario, en diferentes iniciativas de financiación pública, especialmente, nacionales y europeas.

2. Resumen de actividad y cifras clave en 2017

Durante el año 2017 ITCL ha participado en **37 nuevos proyectos de I+D+i**, y ha trabajado en 99 proyectos derivados de contratos de servicios tecnológicos avanzados, fundamentalmente, para empresas industriales.

Comparado con el ejercicio anterior, estos datos suponen un ligero descenso sobre el número total de proyectos, aunque estos han sido de mayor cuantía.

Respecto a las acciones de difusión tecnológica, el centro ha cerrado el ejercicio con un total de 91 actuaciones, sosteniendo la actividad de años anteriores. Esta situación permite mantener la visión dinámica del ITCL hacia el exterior comenzada hace varios años, dentro de su estrategia de transferencia de tecnología y de comunicación.

	<u>Año 2017</u>	<u>Año 2016</u>	<u>Año 2015</u>
Nº Proyectos de servicios Tecnológicos avanzados	99	97	97
Nº Proyectos Grupos de Investigación	37	26	40
Total Nº Actuaciones de I+D+i	136	123	137
Total Nº Actuaciones de Difusión Tecnológica	91	90	92

Evolución del número de proyectos y actuaciones del ITCL en los últimos tres ejercicios

El ejercicio **2017** se ha cerrado con una cifra de **ingresos de 2,98 Mill.€**, frente a 2,04Mill.€ de 2016. Estas cifras confirman la tendencia de recuperación e ingresos iniciada en el ejercicio de 2015, respecto a la caída de facturación que se venía sufriendo desde 2009. La facturación respecto al año anterior se ha incrementado en un 31%.

En el año 2017 los **ingresos por facturación directa a empresas** suponen un **59,85%** de los ingresos totales, habiendo ascendido a 1.786.676 €. Completa la cifra global de actividad los ingresos provenientes de **financiación pública, un 40,15% del total**, por participación en proyectos I+D+i con 1.198.394 €.

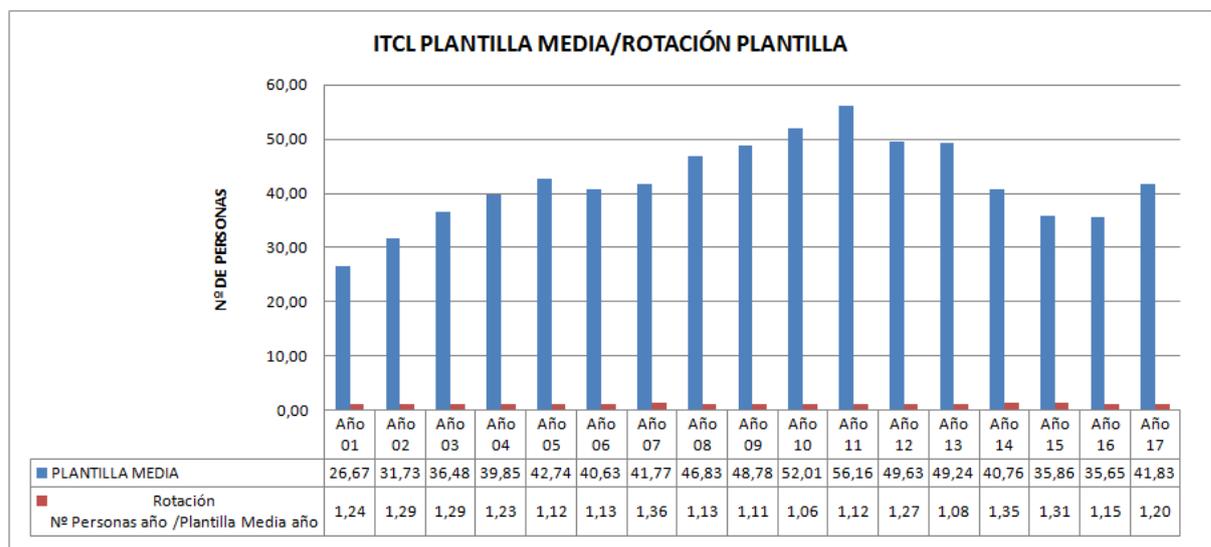
ITCL continúa consolidándose como centro tecnológico con un nicho de mercado centrado en la investigación aplicada y en ofrecer servicios tecnológicos avanzados a empresas.

Somos conscientes que nuestro mayor intangible es nuestro **capital humano** y, por ello, en 2017 hemos mantenido el criterio de la capitalización intelectual que no limite el desarrollo presente y futuro del centro.

La **plantilla media** del ITCL en 2017 fue de **41,83 personas**, lo que supone un incremento importante de plantilla. Este aumento ha estado originado por las necesidades de aportar capacidades tecnológicas al centro con la finalidad de desarrollar adecuadamente los proyectos de I+D que tenemos en cartera.

La incorporación de nuevos técnicos a nuestra entidad se ha realizado en el marco de un programa formativo de desarrollo profesional concreto y acorde con la estrategia de desarrollo tecnológico del Centro. Dentro de esta línea, se han incorpora becarios y técnicos con las capacidades que nuestra organización necesita en cada momento.

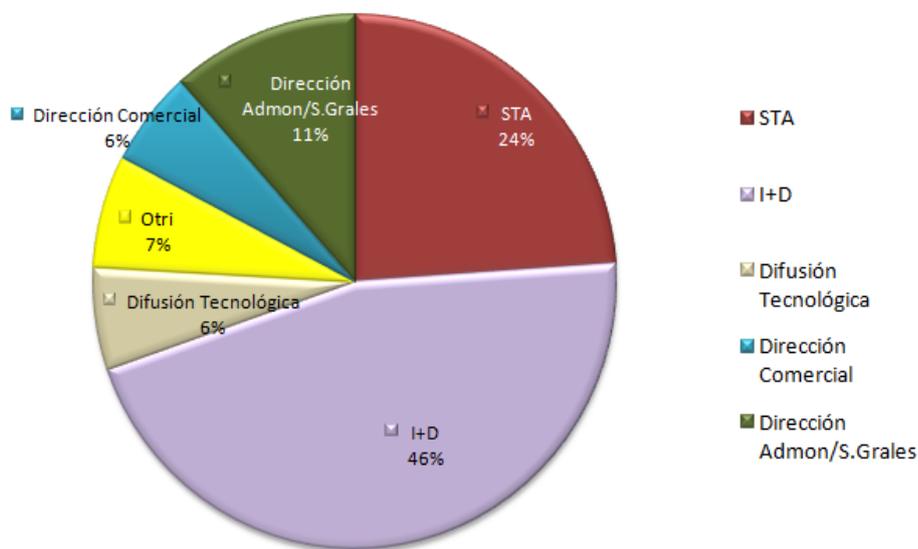
Respecto a la paridad de la plantilla, el 31,6% de los recursos humanos de ITCL son mujeres. En el último año ha aumentado la incorporación de mujeres a la organización.



Evolución de plantilla y rotación en ITCL en los últimos 17 años.

Dentro de I+D se incluyen las unidades de conocimiento de Electrónica Aplicada e Inteligencia Artificial, Tecnologías de Simulación y Realidad Virtual y Tecnologías Energéticas. En Servicios Tecnológicos Avanzados (STA) se incluyen las unidades de conocimiento de Industria 4.0: industria conectada y sostenible, Seguridad industrial, Mejora de productividad-Lean Manufacturing, Movilidad y Sistemas de gestión.

DISTRIBUCIÓN PLANTILLA POR ÁREAS CONOCIMIENTO 2017



Distribución de plantilla 2017. Investigadores y técnicos por unidades.

3. Principales proyectos de I+D+i

Los **proyectos de I+D+i más significativos en los que ITCL ha trabajado a lo largo del año 2.017** en las diferentes líneas de investigación fijadas en el Plan Estratégico vigente han contribuido al crecimiento del centro.

Los proyectos acometidos que se presentan a continuación, cuentan con una planificación plurianual. El objetivo final es conseguir desarrollos de I+D+i que puedan ser transferidas posteriormente al mercado, ya sea a través de la venta directa o licencia de la tecnología, o a través de la transmisión del know-how.

PROYECTO AGROTECYL - SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN SOSTENIBLE, AUTÓNOMO E INTELIGENTE PARA LA IRRIGACIÓN DE CULTIVOS

Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

AGROTECYL es un proyecto de la Convocatoria de Proyectos de I+D de las pymes en Castilla y León en el que participan **1A Ingenieros, el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) y el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL)**.

AGROTECYL centra sus esfuerzos en actividades de **investigación industrial** con el objetivo de generar nuevos conocimientos y capacidades que puedan ser útiles para próximos desarrollos relacionados con un **sistema avanzado de fertirrigación** de cultivos de forma inteligente y totalmente autónoma. Este objetivo se consigue mediante un sistema fiable de predicción y toma de decisiones basados en Inteligencia Artificial.

Durante la realización del proyecto se está investigando en tecnologías que repercutirán en la mejora del sector agrícola como las siguientes:

- Sistema de fertirrigación universal y experto que pueda ser adaptado a diferentes territorios y cultivos.

- Sistema predictivo y de apoyo a la toma de decisiones que incorpore la sensórica más “eficaz/compacta/flexible” para incorporar, en función del cultivo, y del histórico de datos existente.
- Tratamiento de información con herramientas Big Data y algoritmos inteligentes.
- Sistema de control de los recursos adaptado a las necesidades de riego de los cultivos para su gestión autónoma:
 - o Eficiencia, ahorro energético y gestión de la energía renovable
 - o Supervisión automática de la instalación, averías, fugas
 - o Predicción de necesidades de agua, energía y fertilizantes en base a datos de campo con aprendizaje automático.
 - o Microclimas, estudio y generación de modelos.
 - o Toma de decisiones para el control de los recursos del sistema de fertirrigación.
 - o Uso eficiente del agua y asignaciones del recurso hídrico

El objetivo principal del proyecto AGROTECYL es iniciar un **proceso de investigación en tecnologías agrícolas avanzadas, que genere nuevos conocimientos y capacidades mediante un sistema fiable de predicción y toma de decisiones**, basado en inteligencia artificial, que pueda ser útil en los sistemas de fertirrigación. Estos sistemas permitirán ofrecer a nuestros clientes del sector agrícola mejores prestaciones y menor coste de desarrollo en las instalaciones agrícolas.



Prototipo del sistema de fertirrigación de cultivos

Este sistema avanzado de fertirrigación de cultivos será inteligente y totalmente autónomo apoyado por un sistema fiable de predicción y toma de decisiones basado en Inteligencia Artificial.

En esta labor para conseguir las mejores tecnologías a incorporar a este sistema, el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL), experto en Inteligencia Artificial, electrónica industrial, TIC's, y eficiencia energética está realizando procesos de investigación y diseño de los escenarios de decisión con Inteligencia Artificial. Además, se están diseñando los componentes electrónicos encargados de gestionar y controlar las demandas energéticas del sistema de fertirrigación.

El proyecto tiene una duración de 18 meses, hasta junio de 2018.

PROYECTO PLATAFORMA 4.0 BIM - ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UNA PLATAFORMA 4.0, BASADA EN BIM, PARA EL ESTUDIO Y SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UN EDIFICIO EN USO

Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

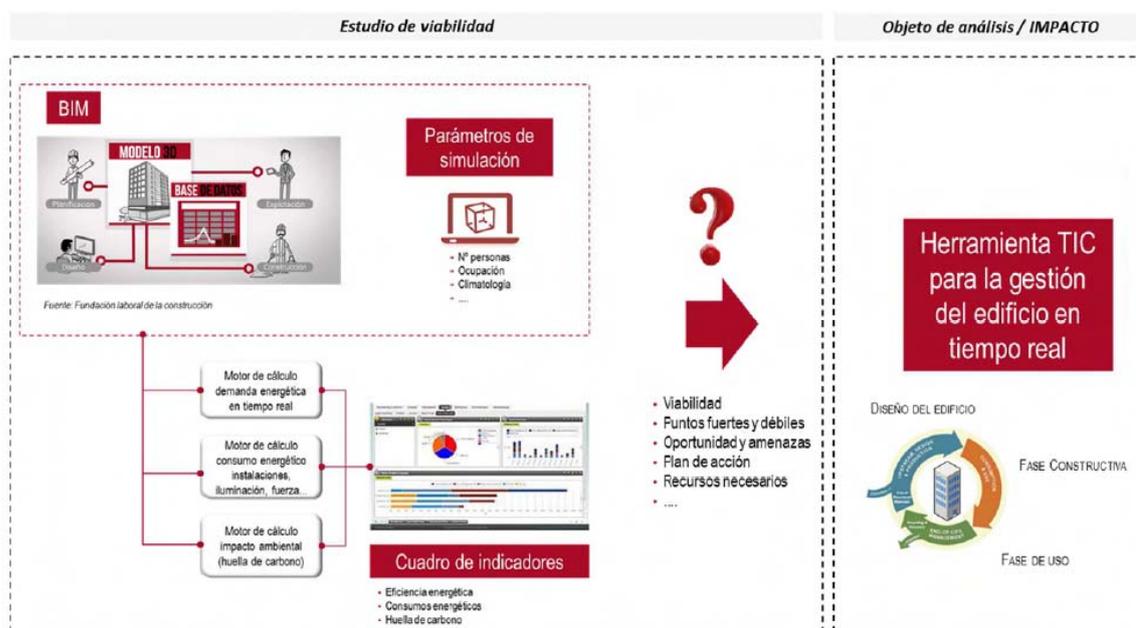
El proyecto "Estudio de viabilidad de una Plataforma 4.0, basada en BIM, para el estudio y simulación del comportamiento de un edificio en uso" es un proyecto presentado a la convocatoria de 2017 para el apoyo a agrupaciones empresariales innovadoras, con objeto de mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas promovido por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

En el proyecto participan la **Agrupación Empresarial Innovadora de Construcción Eficiente (AEICE)**, **MEDGÓN Passivhaus**, **Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)** y **Fundación Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME)**.

El objetivo principal del proyecto es analizar la viabilidad técnica del diseño y desarrollo de un "Gestor de edificios en tiempo real" a partir de información específica de un edificio particular contenida en su fichero BIM (Building Information Modelling), aplicando conceptos de Industria 4.0. Para afrontar este reto se está desarrollando un demostrador que permitirá descubrir los

puntos fuertes y débiles, oportunidad y amenazas de la Plataforma a desarrollar, así como cuantificar los recursos necesarios para su implementación.

El demostrador utilizará los datos descriptivos y técnicos de un edificio, contenidos en su fichero BIM, para proporcionar información sobre su eficiencia y consumo energético y su huella de carbono, en función de los escenarios de uso del edificio y condiciones climáticas. Este primer ejercicio no sólo nos permitirá ver cómo enfocar el desarrollo de una herramienta TIC viable, sino que nos facilitará definir con precisión los objetivos, alcance, resultados y plan de trabajo a realizar para desarrollar el “Gestor de edificios en tiempo real” final.



Esquema del proyecto BIM 4.0

Otros objetivos más específicos del proyecto son:

- Estudiar la viabilidad de una propuesta de proyecto I+D+i, avalada y fundamentada por el conocimiento adquirido en el marco de este estudio, que permita acceder a programas de financiación para diseñar, desarrollar, validar e implantar el “Gestor de edificios en tiempo real en base a conceptos de industria 4.0”.
- Desarrollo de una plataforma informática como demostrador que permita simular la eficiencia energética de un edificio y su huella de carbono:

- o En la fase de diseño del edificio, lo que permitirá a los arquitectos tener en cuenta los resultados de la simulación para diseñar edificios más eficientes.
 - o En la fase del uso del edificio, lo que permitirá identificar ineficiencias en el consumo energético, al comparar los datos de simulación frente a los datos de monitorización en tiempo real, representado por escenarios de uso supuestos en una primera versión, y proponer mejoras de cara a la rehabilitación del edificio.
- Establecer una herramienta que permita, de forma sencilla, proporcionar información útil a partir de los datos de los ficheros BIM, y que constituya la base sobre la que construir el “Gestor de edificios en tiempo real”.
 - Proporcionar herramientas a los ECCN para evaluar su eficiencia y mejorarla en las distintas etapas de su ciclo de vida.
 - Dar competencias a los miembros del Cluster AEICE que lo precisen en el uso de modelos BIM y herramientas de eficiencia energética de edificios.
 - Proporcionar a los miembros de AEICE un software basado en BIM para el estudio y simulación de la eficiencia energética y huella de carbono de un edificio.

Duración: 9 meses 2017-2018

PROYECTO TECNOLOGÍAS DE SALUD - ICE

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El proyecto “Desarrollo de tecnologías para su uso en servicios desatendidos de salud en crónicos y mayores” se centra en el desarrollo de un sistema complejo que incorpora componentes electrónicos, análisis mediante Inteligencia Artificial, plataformas y APP's para ayudar a la **gestión de la salud diaria en personas mayores y dependientes**. El objetivo principal de este proyecto es la obtención de las **constantes esenciales en el domicilio del paciente sin la presencia física de profesionales sanitarios**. Este sistema promueve un sistema de telesalud en el hogar que ayuda a los cuidadores no profesionales en su tarea de atender a las personas dependientes.

Se ha diseñado, desarrollado y prototipado un sistema de autodiagnóstico que consiste en un dispositivo aglutinador de múltiples medidas biomédicas (frecuencia cardiaca, tensión arterial, nivel de oxígeno, orina, nivel de glucosa, temperatura y deposiciones) que mediante bluetooth se comunica a una App en una Tablet que cuenta con un sistema de decisiones

(incorpora umbrales y reglas diagnósticas). Esta aplicación es capaz de detectar, en tiempo real, si el paciente se encuentra fuera de los umbrales fijados emitiendo en ese momento una señal de alarma al usuario con el diagnóstico y el tratamiento a llevar. La Tablet a través de WIFI o tecnología 3G envía a un servidor las medidas tomadas para que posteriormente el médico pueda, sin moverse de su consulta, a través de una aplicación web diseñada y desarrollada, visualizar y controlar el estado de cada paciente y detectar de forma rápida las alteraciones en la evolución de sus patologías.



Sistema de autodiagnóstico y pantalla de la app

La finalidad estratégica es **gestionar y atender de forma remota a los usuarios de modo que puedan ser diagnosticadas las patologías de múltiples usuarios** y pueda desarrollarse un negocio de ayuda y de gestión de la salud del mayor.

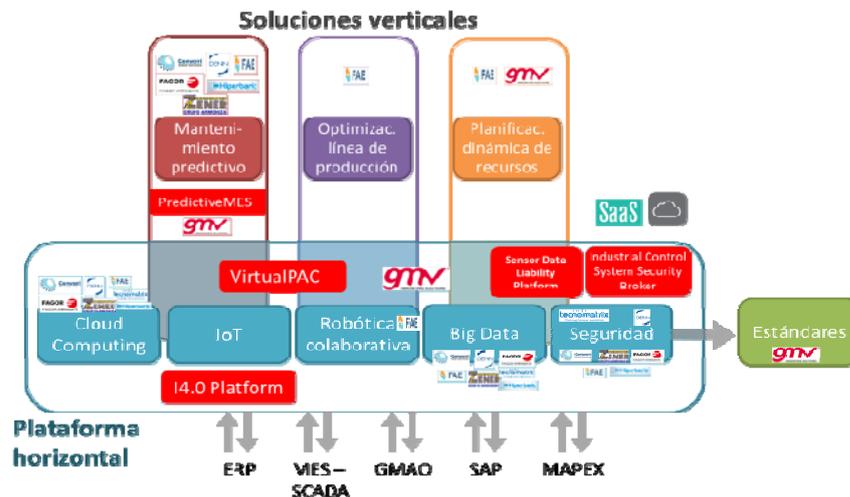
Se ha obtenido un nuevo modelo de arquitectura para adquisición, procesamiento, fusión y almacenamiento de información en entornos Big Data.

Proyecto de I+D se encuentra dentro de la convocatoria Centr@tec 2016 de ICE de la Junta de Castilla y León.

PROYECTO PRODUCTIO - PRODUCTIVITY INDUSTRIAL ENHANCEMENT THROUGH ENABLING TECHNOLOGIES

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial y Realidad Virtual / Realidad aumentada

PRODUCTIO (PROductivity InDUstrial EnhanCement through enabling TechnLOGies) es un Consorcio de I+D multisectorial y multidisciplinar de colaboración efectiva, formado por 8 empresas de primer nivel, 7 de ellas industriales, lideradas por **GMV**, **Soluciones Globales Internet** y apoyadas por 5 Organismos de Investigación de referencia en España.

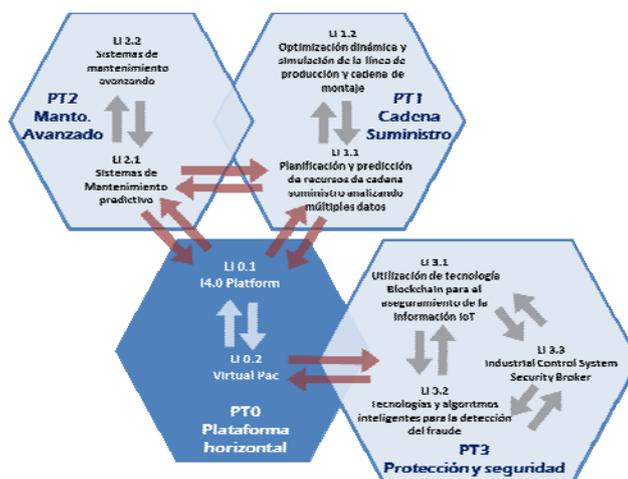


Consorcio del proyecto PRODUCTIO

El objetivo del proyecto es **investigar sobre diversas tecnologías, técnicas, herramientas, metodologías y conocimientos dirigidos a aumentar la capacidad operativa de los procesos industriales** (Overall Equipment Efficiency – OEE) en el marco de la industria conectada. El proyecto permitirá la adopción de **soluciones productivas y de mantenimiento en la industria conectada y facilitará la confianza digital** mediante nuevos enfoques de seguridad. El proyecto:

- Enfoca casos de uso de industrias nacionales punteras de diversos sectores (automoción, máquina herramientas, siderurgia,...) que pretenden ser el germen de soluciones estandarizadas dentro del concepto de Industria 4.0, mediante la creación de una arquitectura de referencia y el marco necesario para la interoperabilidad de la industria conectada.

- Alinea la visión de los Socios Industriales, que reúnen problemáticas muy claras e identificadas, con la visión de los Socios TIC, con conocimiento y experiencias en soluciones avanzadas que pueden incidir claramente en la mejora de dichas problemáticas
- Se centra en la investigación de un elevado número de tecnologías que influyen en la industria 4.0 o industria conectada. Este proyecto propone una nueva perspectiva que combina tres pilares importantes: mantenimiento avanzado, gestión de la cadena de valor y ciberseguridad.



Esquema de trabajo del proyecto PRODUCTIO

PRODUCTIO prioriza la investigación en las necesidades y desafíos actuales de las empresas industriales, así como en su digitalización, con el fin de optimizar el índice de eficiencia global industrial a través de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 (Big Data, algoritmos inteligentes, machine learning, cloud computing, robótica colaborativa, realidad virtual, realidad aumentada,...). Complementa esta estrategia con la integración de plataformas flexibles y adaptadas a la problemática industrial que permita su puesta en el mercado una vez validada en los casos de estudio de las empresas industriales implicadas en el proyecto.

El Consorcio está liderado por **GMV, Soluciones Globales Internet** (Gran Empresa). Participan otras dos Grandes Empresas: **Gonvarri Steel Services** y **Fagor Arrasate**. Completan el Consorcio: **HIPERBARIC** (Mediana Empresa), **Francisco Albero, SAU (FAE)** (Mediana Empresa), **Ascensores Zener Grupo Armoniza** (Mediana Empresa), **Industrias Puigjaner (DENN)** (Pequeña Empresa) y **Tecnomatrix BCN** (Pequeña Empresa). El Consorcio se completa con colaboraciones con Universidades Públicas y Centros Tecnológicos de la geografía nacional (**Universidad de**

Salamanca, Instituto Tecnológico de Castilla y León, EURECAT Centro Tecnológico de Cataluña, Fundación Tecnalia Research & Innovation (TECNALIA) e IKERLAN).

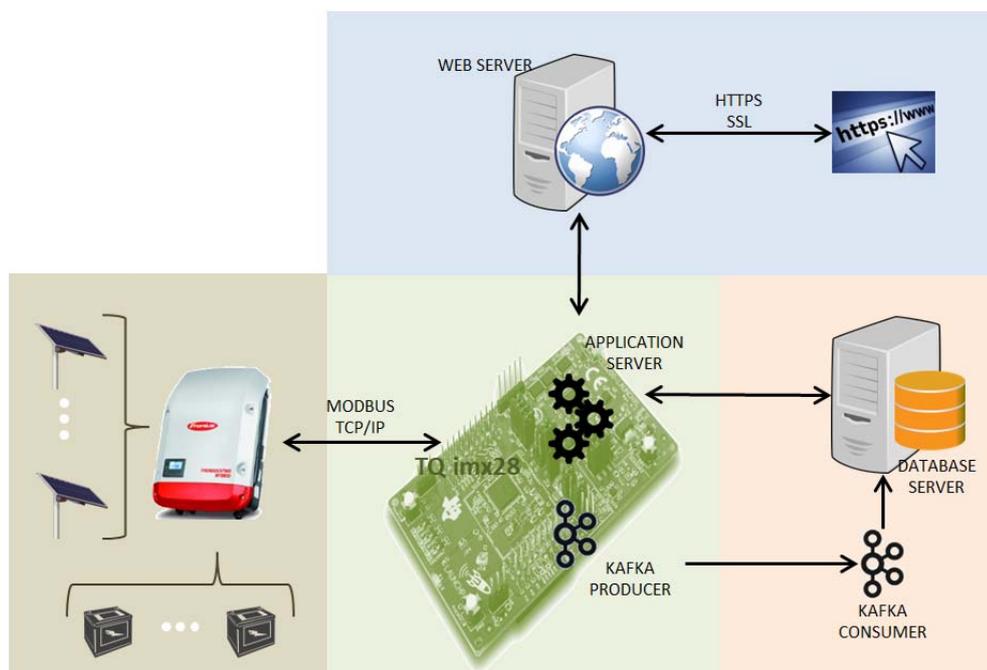
Es un proyecto aprobado en la convocatoria CIEN de CDTI de 2016. El presupuesto del proyecto es de 7,7M€ a lo largo de 48 meses.

PROYECTO DECISIONES - BIG DATA APLICADO A LA EXPLOTACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE COMPRA DE ENERGÍA POR EL COMERCIALIZADOR ENERGÉTICO

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El proyecto DECISIONES nace de la necesidad de la empresa **Aduriz Energía**, comercializador de energía en la zona de las Merindades de la provincia de Burgos, de continuar con un negocio familiar que ha visto cómo en los últimos años se modificaban las reglas de juego del abastecimiento de energía a la población rural. Los acontecimientos normativos, la escasez energética nacional y la generación de un mercado de la energía donde se compite diariamente por el precio de la energía con grandes empresas, ha provocado que esta empresa se haya visto obligada a asumir determinadas funciones de análisis de la demanda para que las decisiones diarias sean las más óptimas posibles evitando, en la medida de lo posible, los sobrecostes por la compra por exceso o por defecto. Además, la adquisición de nuevos clientes, vital para fortalecer a la empresa en el mercado energético supone trabajar con mayor número de fuentes de datos diariamente que son imposibles de analizar y evaluar de forma continua por los técnicos de la empresa.

El objetivo principal de DECISIONES es investigar sobre la resolución de dos problemas concretos. En primer lugar, las mediciones inteligentes en los hogares y en el propio autoconsumo exigen una tarificación concreta y en tiempo real del consumo realizado por cada usuario. En segundo lugar, la facturación del comercializador se enfrenta a nuevos retos tecnológicos para satisfacer los escenarios de demanda energética, sujetos al mercado liberalizado de la energía, donde los procesos de compra y de venta de la energía requieren determinar con antelación el precio y el volumen de energía que el cliente va a consumir, con importante incertidumbre para el comercializador.



Esquema de la arquitectura de Big Data

DECISIONES persigue acotar la incertidumbre debido al coste de energía asociado a una instalación de consumo doméstico para que se corresponda directamente con la facturación del comercializador. Este proyecto está vinculado a cuatro factores del mercado energético español: el peaje de acceso a la red; el precio de la electricidad en el mercado diario; otros costes del sistema y el margen del comercializador.

Por todo esto, como objetivo general se **está realizando el desarrollo de un sistema de gestión integral energética del proceso de comercialización de la energía que incluya modelos de predicción**; desarrollo big data de los datos manejados y un seguimiento/supervisión de la energía comprada, consumida y perdida en la que se incluya al cliente final en la estructura de negocio (información en tiempo real, etc.).

DECISIONES es un proyecto de la Convocatoria de Proyectos de I+D de las pymes en Castilla y León en el que participan **Aduriz Energía** y el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL).

PROYECTO SIMULACIÓN AVANZADA - ICE

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

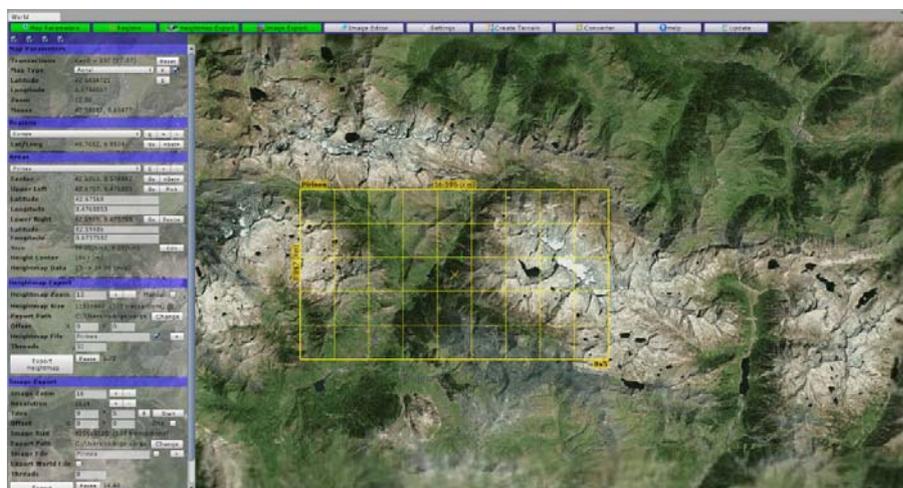
Las actuaciones de I+D engloban la investigación en la generación de entornos de forma semiautomática para los simuladores, en nuevas técnicas de fusión de técnicas de Realidad Virtual y Aumentada, para la formación, en la integración de los estándares C-BML y MSDL reconocidos internacionalmente, y en las capacidades que pueden proporcionar los nuevos equipamientos a los simuladores de formación sin riesgo.

Estas investigaciones permitirán **avanzar en las capacidades de los simuladores y en la creación de herramientas de alta utilidad para aplicarlas en un amplio número de simuladores que recreen diferentes ambientes y entornos** como puede ser el ámbito del transporte (ej. ambulancias, camiones, autobuses, coche...), de la industria (ej. instalaciones de gas, trabajos en altura, manipulación de cargas...) o de servicios/defensa (ej. manipulación explosivos...).

El proyecto “**Sistemas de generación de entornos semiautomáticos para simuladores**” surge una vez que ITCL ha detectado que varios tipos de proyectos que el centro ha desarrollado comparten una necesidad común. Los proyectos de simulación que se llevan a cabo sobre escenarios con terreno de gran tamaño requieren un gran esfuerzo para poder generar la base de cada escenario. Hasta ahora, este terreno base se ha generado de forma manual. Se trata de un proceso que puede alargarse durante meses, dependiendo del nivel de calidad deseado y del tamaño del terreno. Se han realizado diversos trabajos para analizar la mejor forma de extraer los datos existentes en bancos de datos y transformarlos a datos óptimos y de alto rendimiento para simulación.

Durante el proyecto ITCL ha desarrollado una librería de modelos (assets) enfocada a los siguientes sectores por ser los que más se han demandado al centro durante los últimos años y, por lo tanto, aquellos que pueden proporcionar más valor a futuro en el apoyo a las pymes:

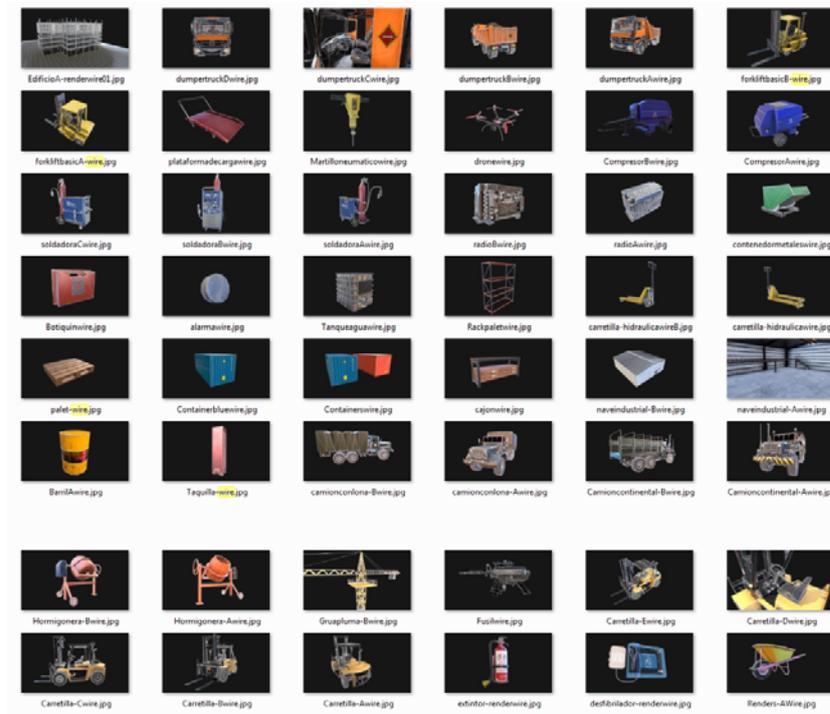
- o Industria
- o Construcción
- o Militar
- o Prevención de riesgos



Selector de área de terreno

El proyecto ha desarrollado varias líneas de investigación:

- Fusión de técnicas de Realidad Virtual y Aumentada en Simuladores. El objeto de esta línea es investigar la fusión de técnicas de realidad virtual y aumentada en los simuladores aportando un valor diferencial en los mismos para los usuarios. Uno de los problemas que existe, en ciertos casos, es que el usuario recibe instrucciones en el simulador de lo que debe hacer pero no es capaz de conectar con el cockpit o los controles que tiene antes de empezar a utilizarlo. Para solventar estos problemas se ha trabajado en aplicar técnicas de realidad aumentada para complementar la formación ofrecida en algunos de los simuladores de realidad virtual ya existentes en ITCL a modo de demostradores.
- Base funcional con estándar de simulación C-BML y MSDL: El propósito de esta línea es estudiar la aplicabilidad de estándares militares distribuidos en Unity3D que sean compatibles con los simuladores actuales utilizados por la OTAN o que sea compatible realizando las modificaciones mínimas para ello. Para ello se ha trabajado en los distintos estándares existentes: Runtime Infrastructure (RTI), High Level Architecture (HLA), Coalition Battle Management Language (C-BML) y Military Scenario Definition Language (MSDL).



Ejemplos de objetos 3D de la librería.

- Investigación de la mejora de capacidades de simuladores con nuevos equipos de RV y RA: línea de trabajo para integrar nuevos equipos de realidad virtual y aumentada en los proyectos del centro:
 - o Leap Motion
 - o Oculus Rift
 - o HTC Vive.
 - o Virtuix Omni.
 - o Hololens.
 - o Epson Moverio BT-300.
 - o Myo.
 - o Glove One.

Proyecto de I+D dentro de la convocatoria Centr@tec 2016 de ICE de la Junta de Castilla y León.

PROYECTO EUROPEO SIMUSAFE - SIMULATOR OF BEHAVIOURAL ASPECTS FOR SAFER TRANSPORT

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

ITCL lidera el consorcio del proyecto europeo Simusafe (Simulator of behavioural aspects for safer transport). El proyecto tiene como objetivo **superar las limitaciones de los simuladores de conducción y la simulación de tráfico como herramientas válidas para estudios en seguridad de tráfico, y salvar la brecha existente entre ellos y las pruebas de conducción naturalista.**

Esto se logrará mediante la creación de herramientas para comprender y analizar los escenarios de tráfico a escala micro y macro con la capacidad de incorporar el comportamiento de los actores de los entornos reales a los simulados.

SIMUSAFE es un proyecto de Investigación colaborativo, y está liderado por el área de Simulación y Realidad Virtual del Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) con una duración de 3 años y medio, y un presupuesto de 8.739.480,00 euros.

El consorcio del proyecto está formado por 16 entidades de 9 países Europeos (España, Francia, Italia, Reino Unido, Suecia, Slovakia, Países Bajos, Portugal, Alemania): **Instituto Tecnológico de Castilla y León, Institut Francais des Sciences et Technologies des Transports, De L'Aménagement et des Reseaux, Brainsigns SRL, European Driving Schools Association, Mälardalen University, Associazione Italiana Professionisti Sicurezza Stradale, Hök Instrument AB, Prometeo Innovations, Progres 123 s. r. o., Twente Medical Systems International B.V., Coventry University, University of Porto, Link Innova Engineering, Delphi; Estados Unidos con la Universidad de Iowa e Israel con IBM.**

El proyecto SIMUSAFE está desarrollando un sistema capaz de monitorizar y evaluar las capacidades cognitivas y físicas humanas, y replicará dichas características en un entorno simulado, convirtiéndose en una herramienta poderosa para mejorar la eficacia de las intervenciones en el área de la seguridad vial. Además, este modelo se ampliará para simular y analizar escenarios con múltiples controladores, reales o virtuales, que permitan identificar las razones subyacentes que pueden causar indirectamente incidentes de tráfico.



Imágenes de los simuladores con entornos reales utilizados en el proyecto

SIMUSAFE trabaja sobre la base de simuladores desarrollados por ITCL, que actualmente incluye entornos y situaciones realistas, tráfico real y peatones, otorgando un mayor realismo a la conducción.

Los simuladores permiten practicar en un entorno seguro, absolutamente libre de riesgos, y con la posibilidad de repetir los ejercicios tantas veces como se desee permitiendo al usuario experimentar determinadas situaciones extremas de la vida real que, de otra manera, no sería posible. Los simuladores son la herramienta idónea para preparar a los alumnos en las autoescuelas antes de enfrentarse a conducir un vehículo real.

Se están realizando de una serie de test de conducción con usuarios reales en entornos naturales tras los que se extraerán las características necesarias para generar una equivalencia entre la conducción en el entorno real y el simulado en diferentes vehículos (bicicleta, moto, coche) y peatones.

Posteriormente, se desarrollarán los algoritmos necesarios para crear comportamientos de riesgo en los entornos simulados basados en comportamientos reales y finalmente se testearán los simuladores con circunstancias agravantes como el uso de drogas, alcohol o determinados medicamentos.

El proyecto está financiado por la Comisión Europea a través de su programa H2020. Este programa financia proyectos de investigación e innovación de diversas áreas temáticas en el contexto europeo. Duración: 2017-2020

PROYECTO BIOSEGURIDAD INTERNA

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

Proyecto de la Convocatoria de Proyectos de I+D de las pymes en Castilla y León para la empresa **PigChamp Europa**.

El objetivo general del proyecto “**Desarrollo de una herramienta TIC para el control del movimiento del personal de las granjas y estudio de su influencia en la transmisión horizontal de enfermedades, principalmente PRRS**” es la mejora de la rentabilidad de las explotaciones **porcinas** mediante la disminución de la mortandad en lechones destetados, por virus del PRRS (Síndrome Respiratorio y Reproductor Porcino), mediante **sistemas de control del flujo de movimiento interno de personal** en granjas de ganado porcino, basados en TIC. Este objetivo redundará en una mejora clave para el sector ganadero con un alto impacto en la región.

Para alcanzar el objetivo general del proyecto se pretende:

- Evaluar la influencia del flujo de movimiento interno del personal en granjas de ganado porcino, en la transmisión horizontal de enfermedades, mediante el desarrollo de un sistema TIC para el control automático de registro y análisis del movimiento del personal de las granjas.
- Evaluar la relación entre rutas de movimiento incorrectos (con origen “infectado” y destino “libre”) dentro de la granja y el nivel de enfermedad presente en la misma.
- Elaborar un protocolo de movimientos adecuados en granja para reducir la transmisión del virus, a través del operario, que servirá de base para formar al personal de cada explotación porcina.
- Evaluar la influencia de la implantación de todo este sistema en la incidencia de enfermedad, principalmente del PRRS (Síndrome Respiratorio y Reproductor Porcino), en 8 explotaciones de ganado porcino intensivo.
- Evaluar el impacto de la implantación de sistema en la rentabilidad de las explotaciones porcinas.

A través de este proyecto se ha desarrollado un sistema de registro del movimiento del personal de la granja, de forma individual, con el objetivo de poder disponer de información completa y precisa sobre las rutas realizadas en la explotación, determinando qué personas se

mueven entre las zonas infectadas y libres y cómo lo hacen. Estos datos son registrados automáticamente mediante una aplicación móvil y web que permite visualizar de forma sencilla y en tiempo real qué movimientos son erróneos, pudiendo estar favoreciendo la diseminación de la enfermedad, qué personas los están cometiendo y cuál es el patrón, es decir, a qué hora se produce, qué días son los que se producen más errores, etc.

El Sistema completo de control de la bioseguridad interna consta de:

- Teléfonos móviles que detectan y envían la información sobre flujo de personal.
- Dispositivos de identificación de operarios: Beacons. Cada persona que trabaja en la granja, tanto de forma habitual como sólo de visita esporádica, debe estar identificada.
- Acceso a un Dashboard de visualización, análisis y filtrado de datos.
- Servicio y material formativo y de apoyo, desarrollado por PigCHAMP Pro Europa en base a los resultados obtenidos en este proyecto, sobre la situación sanitaria y sobre cómo debe afrontarse el plan de control de enfermedades en la granja.

PROYECTO PANELES DE MEDICACIÓN

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

Proyecto de la Convocatoria de Proyectos de I+D de las pymes en Castilla y León para la empresa **PigChamp Europa**.

Los objetivos generales del proyecto "**Desarrollo de una herramienta TIC de recogida de datos biosanitarios mediante paneles NFC y estudio de la influencia de su utilización en granjas de ganado porcino**" son:

- Mejora de la **eficiencia en el sector Porcino mediante el uso de tecnologías de la Información y de la comunicación**, de manera que permita la reducción de costes, mejoras ambientales y la disminución de recursos empleados.
- Desarrollar un sistema que permita la recogida, de forma precisa y eficiente, de todos los datos relativos a programas de medicación y vacunación, así como **el control del estado sanitario de las granjas de porcino en tiempo real**.

- Mejorar la bioseguridad en las instalaciones porcinas con el propósito de impedir la entrada, frenar la difusión y minimizar el riesgo que puede suponer un agente patógeno, tanto para los animales como para el personal de la explotación.
- Reducir el uso de antibióticos en granja, principalmente de los antibióticos orales, mediante el control individual de patologías en el ganado porcino y la implantación de planes de vacunación adaptados a las condiciones de cada granja.

A través de este proyecto se ha desarrollado un sistema de registro del estado sanitario de las granjas de ganado porcino que permita conocer, en tiempo real, el uso de antibióticos, las enfermedades originadas debidas a su utilización, la mortalidad de cada lote de animales y el plan de vacunación.

La información se recoge a través de unos paneles con tarjetas NFC en los que, al aproximar el teléfono móvil, se puede registrar cada tratamiento o incidencia ocurrida como, por ejemplo, las bajas de animales.

El Desarrollo del sistema completo de control del estado sanitario consta de los siguientes subdesarrollos:

- Desarrollo de paneles con tarjetas NFC que permitan la activación de las apps necesarias para registrar la siguiente información:
 - o lotes de animales,
 - o tratamientos de animales,
 - o planes de vacunación,
 - o bajas o movimientos de cerdos,
 - o alertas ambientales,
 - o alertas sanitarias
 - o información sobre manejo de animales en granja.
- Selección de teléfonos móviles tipo Smartphone que permitan descargar la app desarrollada para registrar y visualizar la información recogida.
- Desarrollo de un sistema de recogida y procesamiento de datos.
- Desarrollo del acceso a un Dashboard de visualización, análisis y filtrado de datos.

- Creación de un nuevo servicio y material formativo y de apoyo para las granjas, proporcionado por PigCHAMP Pro Europa, en base a los resultados obtenidos en este proyecto sobre la influencia del control individual de patologías en el ganado porcino y la implantación de planes de vacunación adaptados a las condiciones de cada granja, en la situación sanitaria y en la reducción del uso de antibióticos.

A través de este proyecto se ha querido, en primer lugar, evaluar la influencia del control individual de la sanidad de los animales de una granja y no en grupo, como se viene haciendo hasta ahora, así como los planes de vacunación implantados, en el uso de antibióticos en granja, con el objetivo de alcanzar una significativa reducción sin que los parámetros sanitarios y productivos se vean afectados.

En segundo lugar, se ha desarrollado un sistema que permite recoger de forma fácil, precisa y en tiempo real todos los datos relativos a incidencia de enfermedades, medicación utilizada, mortalidad en granja y planes de vacunación. Gracias a este sistema se puede disponer de un elevado volumen de datos, que permiten realizar análisis complejos mediante inteligencia cognitiva, y se ha desarrollado un producto comercializable que permite el control del estado sanitario de las granjas de forma rutinaria.

PROYECTO SMARTAGE INDUSTRIA 4.2: INDUSTRIA 4.0 AL SERVICIO DE LA INTELIGENCIA Y LA AMIGABILIDAD DE LAS CIUDADES

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

El proyecto "VIABILIDAD SMARTAGE 4.2: INDUSTRIA 4.0 AL SERVICIO DE LA INTELIGENCIA Y LA AMIGABILIDAD DE LAS CIUDADES" es un proyecto presentado a la convocatoria para 2017 para el apoyo a agrupaciones empresariales innovadoras con objeto de mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas convocado por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

En el proyecto participan el **Cluster Soluciones Innovadoras para la Vida Independiente (SIVI)**, **Clúster de Construcción y Hábitat Eficiente (AEICE)**, **Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)**, **Cruz Roja Española en Castilla y León**, **Pronisa FEAPS Ávila** y **Monitoring Heritage System SLU MHS**.



Esquema de los servicios inteligentes propuestos en el proyecto

SMARTAGE 4.2 centra sus esfuerzos en la realización de estudios de viabilidad con el objetivo de generar nuevos conocimientos y capacidades que puedan ser útiles, para las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, en desarrollos relacionados con las ciudades futuras amigables e inteligentes.

El objetivo principal del proyecto SMARTAGE 4.2 es realizar un estudio de viabilidad que permita **analizar e iniciar un proceso de investigación en tecnologías avanzadas para que, posteriormente a este proyecto, puedan desarrollarse herramientas de forma específica que faciliten a las ciudades mejorar los servicios de atención al ciudadano.**

El propósito de este proyecto es realizar un estudio de viabilidad que englobe a la triada: Industria 4.0 – Ciudades Inteligentes – Ciudades Amigables con las personas mayores, aportando soluciones tecnológicas que encajen en las plataformas de Ciudades Inteligentes y que mejoren la calidad de vida de las personas.

El resultado de las investigaciones generará una selección de productos tecnológicos y servicios sociosanitarios, encajados en la triada, que será realizada por dos miembros participantes: ITCL y MHS, y validados por otros dos miembros participantes en el proyecto: Cruz Roja Española en Castilla y León y Pronisa FEAPS Ávila. Todo el proceso será gestionado por los Clústeres AEICE y SIVI.

Por lo tanto, el proyecto SMARTAGE 4.2. busca aprovechar las capacidades de los diferentes habilitadores digitales de la Industria 4.0 como son las soluciones de negocio y de inteligencia, las plataformas colaborativas, el tratamiento masivo de datos, sensores y sistemas embebidos . Además se persigue promover la transformación digital de las ciudades españolas teniendo en cuenta la estrategia "Age Friendly Cities" que permita a los integrantes del consorcio y resto de miembros de los Clústeres AEI AEICE y SIVI posicionarse, en un futuro cercano en el ámbito de proveedores de soluciones Smart-City, con soluciones socio-sanitarias que integren los criterios "Age Friendly" con alto valor añadido.

Duración: 9 meses (2017-2018)

PROYECTO EUROPEO "ENERGYWATER": H2020 ENERGY EFICIENCE 16



Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

El proyecto EnergyWater, liderado por ITCL, forma parte del Programa H2020 dentro de la iniciativa Europea Energy Efficiency 16. Proyecto de 36 meses de duración, comenzó en 2016.

El consorcio del proyecto está formado por 10 entidades de 8 países europeos (España, Reino Unido, Chipre, Francia, Irlanda, Grecia, Bélgica, Italia).

Socios: ITCL, Carbon Trust, SOCAMEX – URBASER, Cyprus Energy Agency, International Office for Water, Clean Technology Centre Cork Institute of Technology; WINGS ICT Solutions, European Technology Platform for Water, SMARTFUTURE.EU y Okavango Energy.

El proyecto EnergyWater realizará **actuaciones encaminadas a conseguir el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas del sector industrial reduciendo los gastos energéticos en sus procesos industriales relacionados con el agua** en un 20%, es decir, una reducción total de 26GW por año al final del proyecto.

EnergyWater persigue conseguir estos objetivos mediante la identificación de las potenciales áreas de mejora trabajando estrechamente con el sector industrial.

Con la información obtenida de las empresas se ha creado una herramienta on-line colaborativa para el auto-aseguramiento de la gestión energética que es de libre acceso para cualquier empresa europea.

Esta herramienta EMSA está siendo validada en empresas para su puesta a punto. La herramienta está orientada fundamentalmente a los sectores de la alimentación, papel, textil, acero y otros como automoción.



Esquema proyecto EnergyWater

Este proceso de validación permitirá a las empresas tener un conocimiento exhaustivo del gasto en materia energética de sus procesos relacionados con el agua, de posibilidades de reducción de estos gastos, de modelos de financiación de las mejoras solicitadas y tiempos de retorno de la inversión, sin costo inicial, para las empresas.

Además, el proyecto pretende crear una red de "Energy Angels" de la que formarán parte profesionales de la gestión y auditoría energética capaces de apoyar a las empresas en sus procesos de implantación y financiación de mejoras relacionadas con la eficiencia energética en procesos relacionados con el agua.

PROYECTO EUROPEO E-CONFIDENCE. PROYECTO PARA CAMBIAR EL COMPORTAMIENTO A TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA



Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

ITCL lidera el consorcio del proyecto europeo H2020, de la convocatoria ICT 24-2016 **eConfidence**, que trata de conseguir cambiar el comportamiento en los niños a través de la tecnología. El proyecto eConfidence tiene como objetivo conseguir cambios de comportamiento a través de *serious games*

eConfidence, financiado por el programa europeo de investigación e innovación *Horizon 2020*, se lanzó en noviembre de 2016 para **investigar y probar, en el plazo de dos años, cómo se pueden cambiar comportamientos a través de los serious games.**



eConfidence pone el foco en el uso de los *serious games* para la educación y los cambios de comportamiento en los niños. El objetivo principal del proyecto es probar metodologías, a través de dos Serious Games, destinadas a la prevención del bullying, el primero y desarrollado por ITCL, y el segundo al acceso seguro a internet, que aún están en fase de desarrollo. Los juegos se testarán en distintos colegios españoles e ingleses, en niños de 12 a 14 años, a través de técnicas narrativas como el storytelling, a lo largo del curso académico 2017-2018 y en un total de 10 colegios.

eConfidence proporcionará nuevas oportunidades para el seguimiento y análisis de datos sobre el comportamiento. Los resultados del proyecto tienen como objetivo mejorar la

evaluación del progreso, el rendimiento, los resultados del aprendizaje, la calidad del juego y la apreciación del usuario.

Por otra parte, el análisis del comportamiento podría ayudar a los diseñadores de juegos a mejorar sus estrategias de gamificación, haciéndolas más eficaces y exitosas, beneficio tanto para las pymes como para las grandes compañías, gracias a los datos obtenidos a través de estas pruebas, lo que podría implicar un mayor retorno de la inversión al reducir los tiempos de desarrollo.



Escena del serious game

El consorcio del proyecto liderado por el **Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)** está formado por **European Schoolnet**, **Everis**, **Nurogames GmbH**, la **Universidad de Salamanca (USAL)**, y la **Universidad de Rijeka (UNIRI)**

PROYECTO TISSUSIM - SIMULACIÓN DE COMPORTAMIENTO DE FIBRA DE CARBONO Y TEXTILES MULTICAPAS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS DE CONFORMACIÓN. DISEÑO Y DESARROLLO DE EQUIPAMIENTO DE MEDICIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

TISSUSIM es un proyecto de la Convocatoria Retos-Colaboración 2016 del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y tendrá una duración de dos años hasta 2018.

El objetivo del proyecto TISSUSIM es **desarrollar dos herramientas orientadas a modernizar la metodología de fabricación de artículos textiles flocados o materiales compuestos destinados a diferentes mercados** como, por ejemplo, la fabricación de revestimientos interiores de vehículos automóviles o aeronaves:

- Una herramienta informática de simulación del comportamiento de fibra de carbono y materiales textiles, monocapa y multicapa, cuando se someten a conformado mediante presión y temperatura.
- Una máquina prototipo de medición de propiedades mecánicas en muestras de material de fibra de carbono y textil, monocapa y multicapa, cuyos resultados para cada material permitirán parametrizar los modelos utilizados en el simulador.

El consorcio formado para el desarrollo de TISSUSIM incluye a las empresas **Segula Tecnologías**, proveedor de servicios y soluciones Software para la industria y que dispone de un Software de simulación de conformado de chapa que se usará de base para el nuevo simulador; **Aerosertec Group**, fabricante y diseñador de componentes aeronáuticos y de otra índole para la industria, y **Grupo Antolín Ingeniería**, suministrador Tier 1 de la industria del automóvil a nivel mundial.

El trabajo de ITCL se basa en los altos niveles de conocimiento y experiencia en el procesado de imágenes. La Universidad Rey Juan Carlos, con conocimiento avanzado sobre el comportamiento del material textil ante presiones y estiramientos pone a disposición del Consorcio TISSUSIM este conocimiento y su competencia en el desarrollo de los algoritmos de simulación que darán cuerpo técnico a la herramienta a desarrollar.

La creación de las dos herramientas previstas dentro del Proyecto TISSUSIM permitirá a las empresas:

- Reducir el tiempo de diseño y el número de ciclos de ensayo y error necesarios para la puesta a punto de un nuevo producto.
- Disminuir los costos, tanto en desarrollo y fabricación del producto terminado, como en materias primas para el producto.
- Evaluar de manera virtual las alternativas de solución a los problemas de conformabilidad que puede presentar un producto.
- Validar el diseño de los productos finales.

- Las herramientas pueden ser manipuladas por ingenieros sin formación especializada en elementos finitos al ser de fácil manejo.
- Favorecer la reducción de retales y, por tanto, el ahorro en materias primas.
- Predecir el flujo de material y las dimensiones finales de la parte fabricada.
- Predecir y controlar la vida y problemáticas del producto final.

El mercado potencial de TISSUSIM es muy alto, estratégico e internacional. Este proyecto producirá resultados tangibles a corto plazo, tanto en el mayor retorno de las inversiones de fabricantes y productores, como en el menor rechazo de materiales en línea de producción. Esto supondrá un impacto socioeconómico gracias a un menor consumo de energía reducción de pérdidas de materiales, disminución de rechazos, y mayor competitividad para las empresas que lo adopten.

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 ha sido **el desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana que permita realizar la monitorización, en tiempo real, de contaminantes en agua y en sedimento** (control en zonas de infaunales, con mayor riesgo de contaminación por metales) y la detección y predicción de episodios tóxicos como la llegada de “mareas rojas”.

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 ha desarrollado un sistema complejo de Alerta Temprana que, ubicado en las bateas de cultivo, recoge 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. Esta información se recoge y envía, por medios inalámbricos, a una plataforma central.

El sistema 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.

Socios del proyecto: **Dominion Instalaciones y Montajes** (líder), **Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)**, **Asociación Nacional Fabricantes Conservas Pescados y Mariscos (Anfaco-Cecopesca)** y **Universidad de Burgos (UBU)**.

Es un proyecto financiado a través del programa de Retos Colaboración 2015 y ha finalizado en 2017.

ITCL ha participado en el proyecto desarrollando **un prototipo de dispositivo de medida capaz de replicar las medidas de los sensores obtenidas por potenciostatos comerciales** y servir como sistema de alerta por umbrales de detección. El dispositivo incorpora comunicación inalámbrica con la plataforma Cloud del sistema mediante tecnología LoRaWAN 868 MHz llegando al alcance mínimo de 3 km. Así mismo, se ha validado su correcto funcionamiento mediante pruebas en entornos reales en la Ría de Aldán. Además, se ha evaluado con éxito la viabilidad de instalar el sistema completo en entornos de producción y de replicar los protocolos de medida realizados en laboratorio en instalaciones de producción a través del dispositivo desarrollado.

El resultado obtenido del proyecto ha sido un sistema que se ha mostrado como una metodología robusta y fácil de emplear en laboratorios, lo que supone una gran ventaja frente a la metodología oficial de análisis por espectrometría de masas, que necesita de equipos costosos y personal analítico altamente cualificado. Esta metodología desarrollada es fácil de implementar en pequeñas o medianas empresas y supone una herramienta muy útil en un primer punto de control de toxicidad por toxinas lipofílicas.

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 hasta 2019.

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.

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

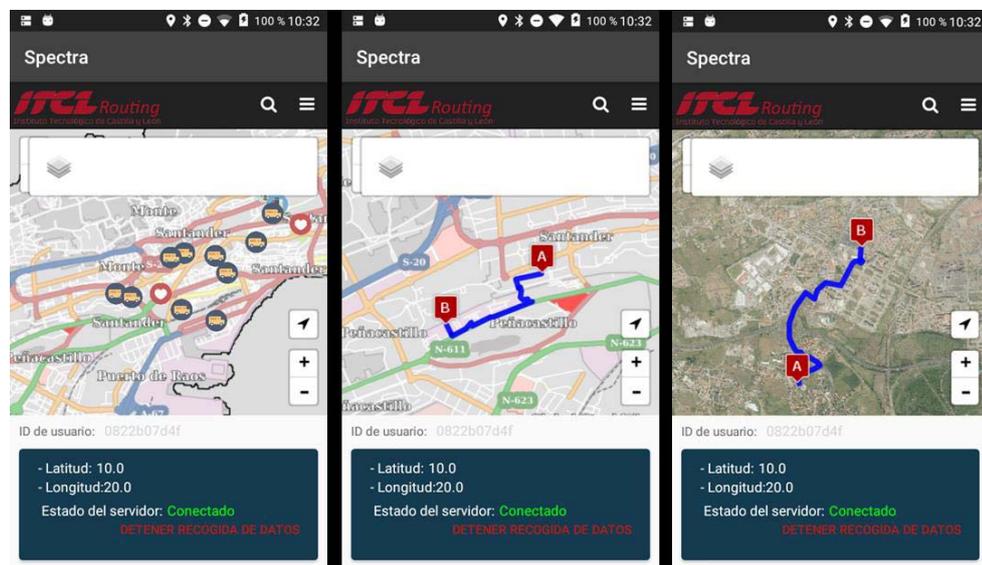
ITCL colabora en las actividades del análisis multi-criterio junto con la Universidad Politécnica de Madrid. Para ello, se está realizando un estudio de diferentes tipologías de carrocería autoportante en materiales compuestos para microvehículos eléctricos y los procesos productivos asociados.

ITCL trabaja con **Fagor Electrónica** 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 normativa 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.

Durante la anualidad 2017 se ha realizado la modelización 3D de la carrocería autoportante de un pequeño vehículo de reparto con asistencia eléctrica. Basándonos en el trabajo realizado en 3D, se ha hecho un análisis FEA de la carrocería y se han elaborado los planos básicos para la fabricación de la carrocería autoportante.



Imágenes de la aplicación Android que permite la visualización de la ruta a seguir

Además, se ha llevado a cabo la automatización de los procesos para la incorporación de toda la información en la base de datos y se ha continuado con el desarrollo de los algoritmos centinela para la generación de rutas utilizando diferentes medidas para comparar las rutas propuestas por el algoritmo TRSP y las rutas seguidas por los usuarios realizando a su vez un estudio comparativo de tiempos de ejecución. Además se ha realizado un estudio para la identificación de las posibles restricciones que afectan a la optimización de una ruta para un vehículo eléctrico.

Durante esta anualidad también se han llevado a cabo los procesos de instalación de las herramientas Geoserver y PostgreSQL, además de la implementación de:

- Una página web de usuario responsive que carga el mapa desde nuestro propio servidor geoserver eliminando la necesidad de servidores externos y permitiendo la visualización en formato callejero y ortofoto.
- Una APP Android que permite la visualización de la ruta a seguir y la posición de las coordenadas gps en tiempo real;
- Una aplicación web de administrador para la administración de los históricos de los usuarios del sistema que integra también el apartado social del proyecto mediante la visualización de los tweets relevantes para el área de Cantabria.

Las empresas que forman el consorcio son: **AYESA, GRUPO ANTOLIN INGENIERÍA, FAGOR ELECTRÓNICA, EXIDE TECHNOLOGIES, JOFEMAR, FRANCISCO ALBERO, SAU (FAE), SOFITEC AERO y NOXIUM**. El Consorcio se completa con colaboraciones con Universidades Públicas y Centros Tecnológicos de la geografía nacional (ITCL, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Salamanca, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Sevilla, CSIC-INCAR, CSIC-CINN GRADIENT, GAIKER Centro Tecnológico y MATERFAD Centro de Materiales de Barcelona).

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**. Además se trata de 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 conseguir estos objetivos, los trabajos se centran en:

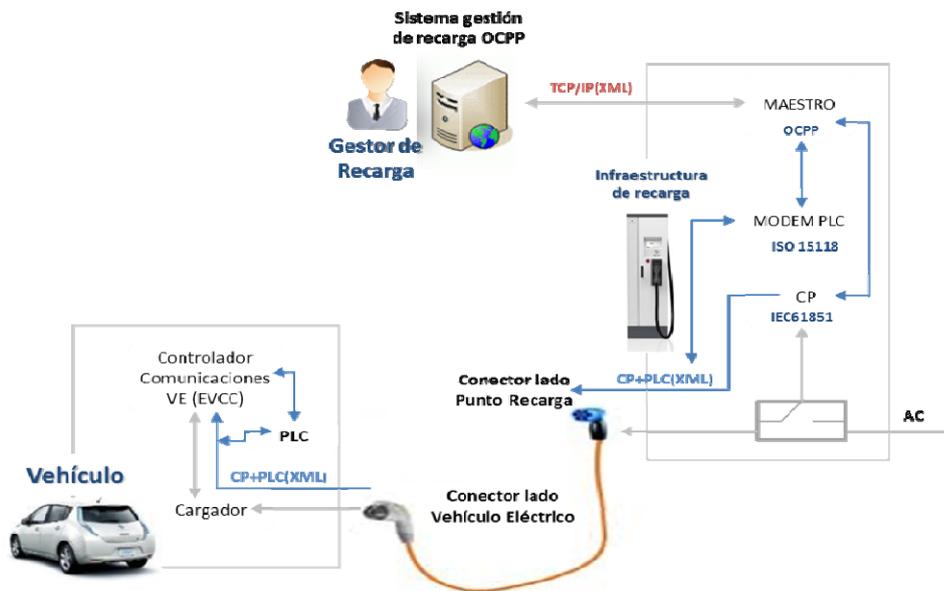
- Mejorar la experiencia de los conductores en la detección de la necesidad de recarga y el proceso de la recarga en sí. Este objetivo se persigue a través de la premisa: “El vehículo eléctrico es un electrodoméstico más de un cliente aunque, a veces, realiza consumos fuera del suministro habitual”. De esta forma, se produce 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 para reducir sus costes operativos y simplificar las relaciones con clientes. Para lograr esta finalidad se implementan 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.

Durante la anualidad 2017 se ha desarrollado, por un lado, el software correspondiente al sistema de comunicación en la parte del vehículo y la plataforma hardware que posibilita la comunicación del vehículo con: Tablet de a bordo del vehículo; MODEM PLC que permite la comunicación con el punto de recarga, a través de mensajería, acorde a la normativa ISO15118 y con la centralita del vehículo a través del BUS CAN. Para ello, se ha desarrollado una placa ISO15118 que integra los protocolos e interfaces de comunicación y un MODEM PLC que permite inyectar y recoger la señal PLC sobre la onda portadora del Control Pilot que genera el punto de recarga y que permite la comunicación con el mismo a través de la ISO15118.

Por otro lado, se ha llevado a cabo el desarrollo de una tarjeta MODEM PLC, para instalar en el punto de recarga, que permite la comunicación con el vehículo eléctrico a través de comunicación PLC posibilitando, de esta manera, la comunicación a alto nivel entre el punto de carga y el vehículo. De esta manera se integra al vehículo eléctrico como un agente más dentro de la Smart Grid, estableciendo interacción directa con agentes secundarios como los

gestores de carga, comercializadoras o bancos. Además, se han llevado a cabo todas las pruebas de integración de los diferentes sistemas y placas desarrollados a lo largo del proyecto: modem PLC, placa maestro, mensajería ISO125118 y mensajería OCPP 1.5.

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Interconecta en Andalucía, que comenzó a finales de 2015 y ha finalizado en 2017.



Esquema general de la actividad de punto de recarga

Datos empresa cliente: **Cobra Instalaciones y Servicios (Grupo ACS), Ayesa Advanced Technologies y Movelco Mobility**

Los organismos de investigación que colaboran en este proyecto son el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) y Energylab, Centro Tecnológico de Eficiencia y Sostenibilidad Energética.

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 ha sido 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. Este sistema, además de contener y reducir la gravedad de los impactos, en caso de accidente informe del mismo en tiempo real con una doble finalidad. Por una parte, reducir el número de víctimas mortales por salida de la vía en las carreteras españolas, mediante la puesta en marcha de procedimientos de emergencia. Por otra parte, 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 medios 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 la actuación inmediata a los sistemas de emergencia y conservación de carreteras.

Por ello, el proyecto ha desarrollado 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 han desarrollado 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; 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 permite recoger datos de los distintos sensores ubicados en este 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 ha desarrollado 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 han investigado 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 ha diseñado **un protocolo de comunicación** que permite enviar de manera segura y eficiente los datos obtenidos al sistema de telecomunicación, y que permite iniciar la activación de la captura de imagen después de eventos (golpes) registrados sobre la red sensorica micro-controlada.

Con este proyecto se ha desarrollado una red de sensores destinada a la integración en atenuadores de impacto con el objetivo de detectar, cuantificar y dar respuesta ante accidentes. El sistema integra sensorica para la detección de impacto de vehiculo, la categorización del grado de impacto (desde impacto leve a impacto grave) y para la medida de la velocidad del vehículo antes de colisionar contra el atenuador. Además, dispone de un sistema asociado para captura de vídeo activado tras la detección de un impacto con el fin de evaluar los daños producidos de forma remota e identificar el vehículo o vehiculos implicados en el accidente. Los datos tomados son enviados a través de un módulo de comunicaciones de forma que es posible seguir, de forma remota, el estado del atenuador.

En la anualidad de 2017 se ha realizado la integración de la red sensorica en un atenuador real además de la realización de dos ensayos a escala real con impacto de vehiculo sobre el atenuador ya sensorizado. La realización de estos ensayos nos ha permitido comprobar el correcto funcionamiento del sistema diseñado siendo capaz de detectar el choque, medir la velocidad con precisión, y cuantificar el grado de impacto producido en el atenuador.

Además, tras la realización de estos ensayos se ha implantado el sistema en un entorno real, en concreto en el entorno de la localidad de Villaviciosa, pocos metros antes de la entrada al túnel de dicha localidad en la autovía A-8 sentido Irún.



Esquema del proyecto ABECATIM

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Interconecta en Asturias con una duración desde 2015 hasta 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.

4. 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: Industrias alimentarias sector pesca

Objeto del contrato:

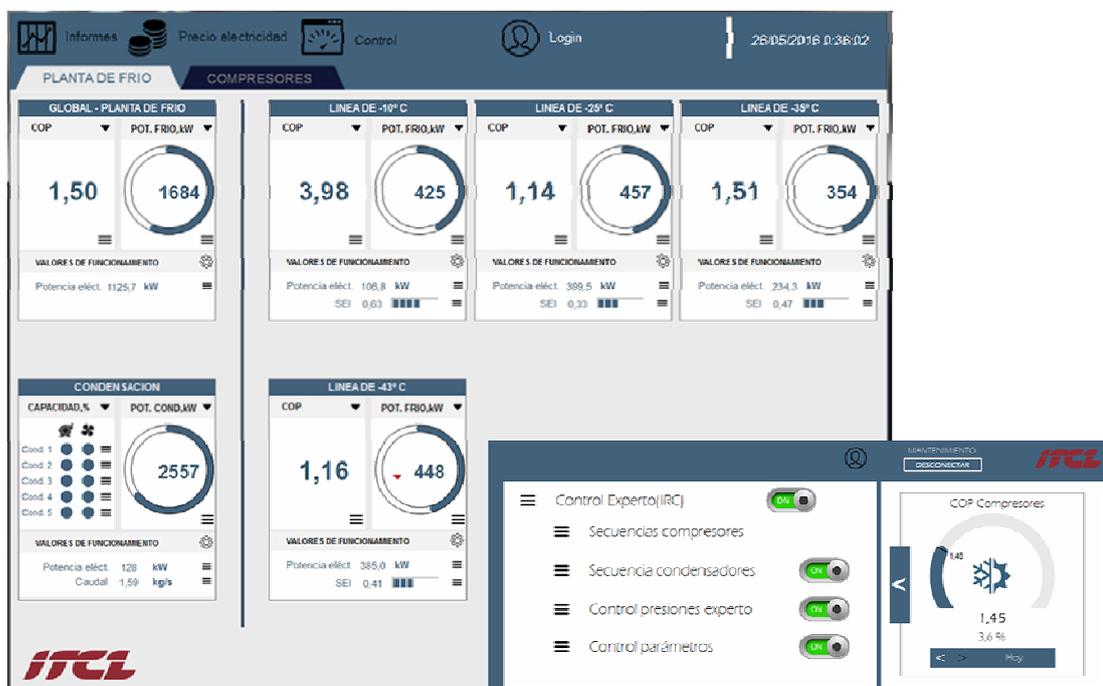
- Implantación de un control experto energético en refrigeración que permite aprovechar la actual infraestructura de medición y registro (sistema captura de datos), para análisis de información crítica a cerca de la eficiencia energética de su instalación frigorífica principal.
- Diseño e instalación 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 en base a la carga de frío y las condiciones climatológicas mensuales, reduciéndose el

gasto económico anual aproximadamente entre 18.000 € /año y 43.500 € /año, según la instalación.



Pantalla del módulo de control IRC

PROYECTO BITAL

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Confidencial**

Objeto del contrato:

Este proyecto persigue dotar a nuestro cliente de un sistema integral de control de la producción que le permita disponer de un sistema de monitorización, en tiempo real, de la producción, con mayor detalle, hasta la fase de desmoldeo e información básica de las operaciones en las demás fases.

El objetivo final es aumentar la productividad de los procesos de la empresa mediante la implantación de acciones de mejora derivadas de los datos e indicadores calculados por el sistema BI-tal desarrollado por ITCL.

La Aplicación de Gestión y Panel Operador se visualizan desde dispositivos, con explorador web, con usuarios ilimitados.

El Panel Operador es el interfaz para la introducción, visualización y captura de datos en los puestos de trabajo.

La Aplicación de Gestión es la herramienta para la configuración de datos del sistema, visualización y control de datos en tiempo real y explotación de datos e informes históricos introducidos en fábrica.

La base de datos del SQL Server del BI-tal, se puede comunicar al ERP de la empresa para el intercambio de datos automático, simplificando la configuración del sistema (ejemplo, datos de los moldes, productos, personal, etc.).

Además, se ha implantado un sistema para la captura y conexión de datos de los autómatas del sistema de control de arenas, con el sistema de control integral de la producción (BI-tal), que le permite contar con datos para hacer un seguimiento y un control de consumos.

PROYECTO BITAL PLANIFICADOR VISUAL DE FUSIÓN

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Confidencial**

Objeto del contrato:

- Implantar una herramienta de Planificación Visual para el área de fusión.
- Contar con una solución ágil y conectada con los sistemas de la empresa.
- Disponer de una herramienta inteligente y versátil para gestionar los cambios del día a día.

La fusión es el cuello de botella de la planificación en la empresa y, por lo tanto, es importante contar con una herramienta visual e inteligente que permita gestionar de forma más eficiente este proceso. Adicionalmente, permitirá a la empresa tomar decisiones de planificación mucho más rápida y con datos fiables, comunicando los cambios al sistema de gestión de producción y al ERP.

La herramienta de planning visual permite hacer una gestión más rápida y eficiente de la planificación. Mediante controles táctiles se tiene una vista de las órdenes de fabricación pendientes provenientes del ERP y se pueden asignar a una zona (Fusión, Desmoldeo, Rebarbado). Ya que la fecha de entrega a cliente, junto con los tiempos medios de proceso en cada una de las áreas condicionan los tiempos de planificación, una vez se elige una orden de fabricación, el sistema muestra las fechas límites para esa orden. Teniendo en cuenta que la fusión condiciona los tiempos de los otros procesos, una vez se elige la fecha de fusión, el sistema propone unas fechas para los otros procesos en función de los tiempos medios de cada tarea.

SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

El planificador está conectado al MES de la empresa y muestra en, tiempo real, datos de las órdenes de fabricación en curso. Por un lado, muestra las fechas programadas y, por otro lado, muestra el progreso de las órdenes o las desviaciones que ocurren por retrasos, paradas, etc. Esta información puede ser utilizada para mejorar procesos, tener datos sobre las desviaciones de los procesos y hacer una planificación mucho más certera. Adicionalmente, puede proporcionar alertas tempranas para ajustar la planificación y garantizar las entregas a clientes.

PROYECTO SENSORES DE TEMPERATURA WIRELESS

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Confidencial**

Objeto del contrato:

- Implantar un proyecto piloto de IoT para aumentar el conocimiento de los procesos.
- Integrar los datos de los sensores de temperatura con el sistema MES.
- Medir variables ambientales y correlacionarlas con la calidad de los productos.
- Mejorar la trazabilidad de los procesos.

El IoT permite monitorizar, de forma ágil y económica, diferentes variables que intervienen en el proceso y que pueden llegar a tener una importante relevancia dentro del resultado final de los procesos. Con este tipo de información será posible correlacionar las medidas tomadas con los resultados obtenidos en los procesos de fabricación y encontrar patrones que ayuden a mejorar los procesos y los productos con el fin de aumentar la calidad de los productos.

La monitorización abre la puerta a la implementación de herramientas de análisis de datos para la búsqueda de mejoras que repercutan en la mejora de los procesos y productos.

CONECTIVIDAD DE SENSORES AL BI-tal.

Una vez se asocian los datos de los sensores a las cajas, se enviarán datos de temperatura y humedad de cada Caja a una URL del DNS interno que es donde está localizado el BI-tal.

Mediante un webservice se procesarán los datos y se guardarán en la base de datos del BI-tal. Ya que los sensores pueden estar transmitiendo datos de forma continua; solamente se recogerán y guardarán aquellos datos que estén asociados a una caja concreta.

Una vez la caja se finalice en la parte de desmoldeo, el sistema dará de baja el sensor y dejará de registrar los datos.

PROYECTO INTEGRACIÓN CON ALEA

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Confidencial**

Objeto del contrato:

- Automatizar las cargas de los hornos con la información que viene de ALEA
- Creación del informe parte diario que, hasta el momento, obtienen en Excel.

El encargado de fundición define la colada en ALEA, identificando la aleación-calidad que quiere hacer y las toneladas a fundir.

ALEA le ayuda con la composición indicándole las cargas a añadir para lograr la composición química y la calidad buscadas. El encargado usa el espectrógrafo para comprobar la calidad del caldo. La aplicación ALEA está conectada al espectrógrafo, con lo cual comprueba si

éste tiene la composición química buscada; en caso de no ser así, indicará al encargado los aditivos a añadir.

Cuando la composición química está conseguida, ALEA genera un fichero con las cargas realizadas en cada uno de los hornos usados en esa colada (con un código de identificación que permite seleccionarlo gracias a BI-tal).

ALEA genera los ficheros de cada colada y los deja en una ruta específica del servidor. Cuando el operario "carga" la orden, se le pide seleccionar la colada en curso, si solo hay una se seleccionará por defecto, y el fichero de la colada en cuestión.

Al aceptar, BI-tal lee la información del fichero y carga en el horno correspondiente el listado de materiales y las cantidades que ALEA haya indicado en dicho fichero.

Esta información se guarda en las tablas que BI-tal tiene preparadas para la carga de hornos.

CREACIÓN DEL INFORME DEL PARTE DIARIO.

Además de las cargas de los hornos, ALEA recoge en el fichero de la colada información de:

- Primer Análisis: listado de elementos químicos (abreviatura) y un porcentaje
- Último Análisis: listado de elementos químicos (abreviatura) y un porcentaje

Con esta información que proporciona ALEA y la información que tiene BI-tal, cuando en el Panel Operador se finaliza la colada, el sistema genera automáticamente un informe del parte diario y lo deja en una ruta compartida a definir por la empresa.

Se guarda el primer y último análisis en las tablas de nuestro sistema y se puede consultar a través de la colada desde el BI-tal.

PROYECTO CUADROS DE MANDO Y OEE

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Confidencial**

Objeto del contrato:

- Implantar una herramienta de generación de cuadros de mando.
- Contar con una solución ágil y conectada con los sistemas de la empresa.
- Calcular el OEE de la producción a partir de la base de datos del ERP.

Para las empresas es importante conocer la productividad de sus líneas, con el fin de acometer medidas que subsanen las ineficiencias y aumenten la productividad. Para ello, es fundamental contar con herramientas de captura de datos de la producción y, a la vez, una herramienta para la generación de informes y cuadros de mando que recojan los datos y los conviertan en información útil para la toma de decisiones y el control de las distintas áreas.

La herramienta de Business Intelligence (BI-tal) de ITCL es una herramienta intuitiva, ágil y de fácil manejo que permite crear cuadros de mando y KPIs en minutos desde un ordenador, un Tablet o un PC. La herramienta está lista para ser conectada con múltiples fuentes de datos y entregar información de valor a los distintos niveles de la empresa. Puede ser usada para crear cuadros de mando financieros, de operaciones, de logística, etc.

La herramienta de Business Intelligence (BI-tal) cuenta con conectores para diversidad de bases de datos como MySQL, SQL, Oracle, DB2, PostgreSQL, Access, Excel...

Con esta herramienta es posible conectar en un solo lugar diferentes fuentes de información y crear cuadros de mando con indicadores de distintas fuentes de datos.

BI-tal permite crear cuadros de mando con multitud de opciones gráficas y controles automáticos para simplificar el manejo y obtener resultados en minutos. Se pueden crear gráficos de áreas, curvas, líneas, dispersión, rangos, tartas, burbujas, tablas integradas en un mismo cuadro de mandos.

Puede añadir controles condicionales de manera rápida para poder visualizar la información relevante.



Control visual de producción

En este proyecto se calculan varios KPIs:

- El OEE, por máquina, por sección, por intervalo temporal, global de toda la planta, de forma numérica y gráfica. Desglosando los siguientes valores: El tiempo de cambio, el tiempo de incidencias, la disponibilidad, el rendimiento.
- La fabricación de cables por máquina (en metros), por sección, global, por periodo de tiempo. Para ello se tiene en cuenta dos grandes grupos de cables: Fuerza e Instrumentación.
- Lead time: cuenta el Lead time para los dos grandes grupos, Fuerza e Instrumentación, teniendo en cuenta la fecha del bono final y la fecha del bono inicial.

Tiempos entre bonos.

Un sinóptico de la planta, en forma de listado, indicando por cada máquina la orden de fabricación que se está haciendo, el estado y cuánto tiempo lleva en ese estado.

PROYECTO DESARROLLO DE PLANES DE NEGOCIO – PROGRAMA DE EMPRENDEDORES 2017

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: **Fundación Caja de Burgos**

Objeto del contrato:

Los objetivos principales del programa de emprendedores son:

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

Después de más de cuatro años de trabajo llevando a cabo la dirección técnica del programa y asesoramiento, las empresas se encuentran en distintas etapas de su programa de emprendimiento, y se ha trabajado en los siguientes aspectos:

- 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:
 - o Asistencia técnica por expertos en la mejora de la eficiencia en sus procesos actuales (Consolidación).
 - o 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 de 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 2017 han recibido asistencia del ITCL a través de este programa 17 empresas.

PROYECTO MOVILIDAD BICIBUR

Unidad de conocimiento: Movilidad

Empresa: Ayuntamiento de Burgos

Objeto del contrato:

Actualización del software de gestión del sistema de préstamo BICIBUR a un nuevo Sistema Integral de Control BICICARD V6 que permite:

- Disponer de un sistema de control en tiempo real del sistema de préstamo de bicicletas que facilitar obtener información relativa a:
 - o Prestamos realizados.
 - o Incidencias Notificadas.
 - o Actividades de Mantenimiento.
- Realización de contratación del sistema mediante pagos con tarjeta en puesto o web.
- Disponer de una app específica del sistema.

- Facilitar las tareas de análisis de datos a los diversos responsables mediante la generación automática de varios tipos de informes, así como mediante el cálculo automático de indicadores en los distintos ámbitos de uso del sistema.
- Disponer de un sistema que permita la visualización en puesto de información relativa a :
 - o Uso del sistema
 - o Estado de contrato de usuario.
 - o Monitorización de grado de ocupación de los distintos puestos desde puesto y web.

La plataforma BICICARD V6 es un sistema general de gestión informática de sistemas de préstamos de bicicletas. La explotación de datos de estado del sistema en tiempo real se realiza mediante el correspondiente módulo de software de gestión SICB Analytics, permitiendo, de esta manera, la ejecución de procesos de consulta, así como el acceso a datos históricos e indicadores de producción previamente parametrizados.

SICB es un software estándar de ITCL parametrizable para el cliente:

- SICB-PIM. Módulo software localizado en cada puesto de préstamo que permite la realización de los préstamos.
- SICB-Analytics. Módulo de software que permite la ejecución de procesos de consulta de datos de almacén.
- SICB-Smartphone. Aplicación para teléfono móvil desde la que el usuario puede acceder al estado del sistema y renovar el contrato.

PROYECTO ACTUALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA IBUTTON

Unidad de conocimiento: Movilidad

Empresa: Ayuntamiento de Burgos

Objeto del contrato:

El proyecto ha consistido en la modificación de la electrónica de las estaciones aparcabicycletas existentes en la actualidad en la ciudad de Burgos, 23 estaciones, mediante la

implantación de la tecnología ibutton 4B, compatible e integrable con el Software Integral de Control Bicicard V6.

La modificación de la tecnología del sistema de préstamo de bicicletas públicas (BICIBUR) permite aumentar y mejorar la capacidad del servicio de la red de estaciones de bicicletas para el préstamo de bicicletas de Burgos --desatendidas y provistas de sistemas de control y gestión remotos - donde los ciudadanos que habitualmente utilizan el servicio, pueden recoger por sí mismos un vehículo de transporte, una bicicleta, durante un tiempo determinado y, finalmente, les facilita su devolución en la misma o en otra estación de bicicletas.

El sistema de bicicletas de uso público, BICIBUR, facilita la disponibilidad automática de bicicletas a las personas interesadas para sus desplazamientos en bicicleta por la ciudad de forma sostenible y como modo de transporte alternativo y complementario a otros modos de transporte habituales de la ciudad.

Las actuaciones de implementación han consistido en:

- Modificación de 240 candados adaptándolos a las necesidades de la nueva tecnología.

Sistema tecnológico de anclaje – candado: El candado permite el acoplamiento de la bici en el aparca-bicis, habilitando la apertura remota del mismo desde la columna informatizada (PIM) y en caso necesario está preparado para la integración de los sistemas de identificación/reconocimiento inteligentes más adecuados (lectores, tarjetas de radiofrecuencia, dispositivos ibutton...) para el correcto reconocimiento y trazabilidad de las bicicletas, en este caso para IBUTTON 4B.

- Implantación de elementos de tecnología IBUTTON 4B:

La tecnología iButton combina la facilidad de uso (simple contacto), robustez (acero inoxidable) y elevada seguridad (imposibilidad de copia). Muy adecuado para entornos industriales, aplicaciones con numerosos usuarios y para el control de accesos .

La tecnología IButton puede medir y controlar una amplia gama de parámetros ambientales. La comunicación con los dispositivos es a través de un bus de dos hilos consistente en datos y tierra. Cada dispositivo tiene una única dirección programada en fábrica que no puede ser alterada y que se garantiza única. Este hecho solo los hace útiles para los sistemas de acceso

e identificación clave, pero tienen muchas otras funciones útiles que van desde el almacenamiento no volátil hasta la detección de temperatura y humedad, conmutación y medición de voltaje.

Un iButton es un componente de sellado en una pequeña lámina de acero inoxidable. Este embalaje los hace muy resistentes, y en condiciones normales casi indestructibles.

En esta fase del proyecto, las actuaciones de implementación han consistido en:

- Suministro y colocación de 72 tarjetas iButton, en las 23 bancadas existentes
- Suministro y colocación de 240 lectores iButton, en los 240 candados existentes
- Suministro y colocación de 15 conversores Moxa
- Suministro y colocación de 20 PC configurados, en las 20 bancadas instaladas antes del 2012.
- Suministro de 96 bulones Bicicard para instalar en las bicicletas del sistema
- Suministro de 96 chips iButton para instalar en las bicicletas del sistema.
- Puesta en marcha y validación.

PROYECTO IMPLANTACIÓN BICICARD

Unidad de conocimiento: Movilidad

Empresa: Confidencial

Objeto del contrato:

Implantación del Sistema de alquiler de bicicletas BICICARD para una ciudad extranjera consistente en 7 bancadas con capacidad para 90 bicicletas, de las cuales, 40 de los puestos están preparados para el anclaje y carga de bicicletas eléctricas.

ELEMENTOS DEL SISTEMA

- Puntos de préstamo (suministro y devolución de bicicletas):

- o Bancada aparca-bicis con número variable de puestos para bicicletas.
- o Columna interactiva con lector de tarjetas (Punto de información multimedia (PIM) / Terminal de acceso Usuario (TAU)).
- Bicicletas.
- Software/Centro de control on-line

SISTEMA ESCALABLE Y CONFIGURABLE

- Aparcamientos con capacidad variable.
- Ampliable tanto en el nº de puntos de préstamo, como en nº de bicicletas.
- Adaptable a diferentes tipos de vehículos (bicicleta adaptada, bicicleta eléctrica, scooter eléctrica...)
- Columna interactiva con diversas funcionalidades (multidioma, publicidad, alquiler, integración en la red de transporte público, pago por tarjeta...).
- Homologado con el uso de diferentes tipos de tarjeta para el usuario (tarjeta ciudadana, pre-pago, de transporte, de crédito...).

PROYECTO DIAGNÓSTICOS INDUSTRIA 4.0 ICE 2017

Unidad de conocimiento: Sistemas de Gestión

Empresa: ICE. Junta Castilla y León

Objeto del contrato:

El objetivo del proyecto es la dinamización y transferencia de conocimientos del Centro Tecnológico ITCL a las empresas de Castilla y León, mediante la realización de diagnósticos en la empresa y la elaboración de un Plan de Innovación personalizado.

Los tipos de diagnósticos realizados han sido:

- Planes de Innovación en Proceso/Producto: en este tipo de diagnóstico se han analizado detalladamente en la empresa aspectos como: Estrategia de innovación,

producto/mercado, proceso, innovación no tecnológica, comercialización, procesos de soporte, inversiones en innovación, etc.

- Planes de Digitalización: se han evaluado, con amplitud, temas como aplicaciones TIC en producción y diseño, aplicaciones TIC en gestión, gestión y tratamiento de datos y de información, aplicaciones de gestión intra-empresa / inter-empresa, cultura de la digitalización, etc.
- Tecnologías de Industria 4.0: teniendo en cuenta los habilitadores digitales y las tecnologías habilitadoras, se han analizado cuestiones como Industria 4.0 en uso en la empresa, necesidades en Industria 4.0, características de la empresa para acometer la Industria 4.0, conocimiento de las tecnologías habilitadoras, etc.

Tras el diagnóstico de Innovación, ITCL ha elaborado un Plan Personalizado de Innovación que, consensado con la empresa, incluye aspectos como:

- Descripción de las evidencias detectadas.
- Aspectos Innovadores.
- DAFO de Innovación.
- Recomendación de acciones: descripción, recursos y plazo, agentes tecnológicos que puedan dar solución a las acciones definidas, etc.

Durante el proyecto se han realizado un total de 40 diagnósticos:

- 3 a emprendedores de base tecnológica
- 4 de Innovación en procesos y diseño de producto
- 11 de inicio a la digitalización
- 22 de industria 4.0

PROYECTO EOI DIAGNÓSTICOS INDUSTRIA 4.0

Unidad de conocimiento: Sistemas de Gestión

Empresa: Fundación EOI

Objeto del contrato:

La Fundación EOI ha desarrollado un proyecto de asesoramiento especializado a empresas industriales en su transformación hacia la Industria 4.0 (ACTIVA INDUSTRIA 4.0) que contribuirá a impulsar la digitalización de la industria española y dotar a las empresas de estrategia, iniciativas y acciones que les ayuden en esa transformación. Este proyecto complementa las iniciativas de la Secretaría General de Industria y de la Pyme del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad para impulsar la transformación digital que persigue:

- Incrementar el valor añadido industrial y el empleo cualificado en el sector.
- Favorecer un modelo propio para la industria del futuro y desarrollar la oferta local de soluciones digitales.
- Desarrollar palancas competitivas diferenciales para favorecer la industria española e impulsar sus exportaciones.

HUMAN TECH EVOLUTION y el INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN se han unido para realizar este asesoramiento a empresas en Industria 4.0.

Los objetivos en cada asesoramiento son:

- Transmitir a la empresa una idea clara de su situación digital especializada e individualizada desde un diagnóstico previo acertado y un análisis interno de la organización y del negocio riguroso y fiable, conforme al estado actual de la tecnología y una comparativa con diferentes niveles de incorporación e integración tecnológica.
- Realizar un plan de transformación digital, compartido con la empresa, realista, cuantificando y priorizando las oportunidades de digitalización y en base a un benchmarking de los habilitadores.
- Impartir una metodología de adaptación permanente para la mejora continua e innovación en la empresa.
- Recomendar, sobre la adaptación de su estructura organizativa y las personas, para la digitalización.
- Realizar un asesoramiento útil en comunicación digital consistente con su estrategia comercial y de negocio.

- Realizar un asesoramiento útil sobre ciberseguridad eficiente para sus infraestructuras y sistemas digitales.
- Realizar un asesoramiento provechoso para la adecuación de infraestructuras de telecomunicaciones internas y los servicios externos contratados a sus necesidades de digitalización.

Para llevar a cabo este asesoramiento se han realizado reuniones individualizadas con las empresas y talleres demostrativos de tipo práctico. Se ha comenzado con un diagnóstico previo de la situación digital de partida mediante un análisis interno de la organización y un análisis interno y externo del negocio.

A cada empresa se le ha emitido un Plan de Transformación en forma de documento entregable que incluye:

- La definición de las actuaciones del plan.
- La cuantificación y priorización de oportunidades de digitalización.
- Benchmarking de habilitadoras digitales para las necesidades y oportunidades detectadas.

Finalmente, se ha redactado una Memoria final justificativa del servicio prestado donde se incorporan los asesoramientos realizados y los resultados obtenidos, todo ello, según los criterios exigidos por la EOI.

5. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL



La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación es la unidad de enlace entre ITCL y las empresas en materia de investigación. Esta oficina es la encargada de fomentar la colaboración entre los grupos de investigación de 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 es **punto de contacto de la red PI+D+i** de CDTI desde 2011. Durante el año 2017, OTRI 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, 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 2017, se ha atendido a 112 consultas de empresas.

A lo largo del año 2017, las responsables de esta oficina han trabajado en diferentes propuestas de financiación de proyectos de I+D+i. Las más relevantes se recogen en las siguientes tablas:

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN EUROPEA

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER	PRESUPUESTO TOTAL / ITCL
VULCANO XX Restauración de materiales en exteriores (modelos para toma de decisiones)	H2020	no	7.516.645,00 € / 210.313 €
INTEL-LCV Intelligent L Category Vehicles	H2020 MG2016-2017 MG3.2	ITCL	9.000.000 € / 672.000 €
VIRCO CARE Virtual Coach for well-being and Care of people as the age	H2020 SC1 2016-2017 Personalise Medicine PM15	ITCL	3.998.021€ / 455.312 €
AllLearnOn AccessibLe-multimodaL pLatform Eliciting	H2020 ICT23	ITCL	2.008.403 € / 284.825 €

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER	PRESUPUESTO TOTAL / ITCL
Autonomy and Responses iN cOgnitive-impaired persoNs			
InTouch InTouch Internet of things and other cutting-edge technologies to allow people with disabilities to communicate and interact with others and the environment	H2020 ICT23	no	2.091.875 € / 255.000 €
B-Enerfficient Improving the implementation of energy investments through the capacitation of energy efficient professionals in behavioural and financial skills	EE-15	no	1.554.688 € / 301.750 €
Life-P2GRural P2G for self-consumption in rural areas by valorisation of CO2 from biomass boilers	Life	ITCL	1.962.769 € / 303.365 €

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN NACIONAL Y REGIONAL

ÁMBITO	ACRÓNIMO	TÍTULO	PROGRAMA	Estado
NAC	SMARTAGE 4.2	Viabilidad SmartAGE 4.2: Industria 4.0 al servicio de la inteligencia y la amigabilidad de las ciudades	AEIs	aprobada
NAC	BIM – 4.0	Estudio de viabilidad de una Plataforma 4.0, basada en BIM, para el estudio y simulación del comportamiento de un edificio	AEIs	aprobada
NAC	Logiflex	LOGistics and FLEXible Manufacturing technologies	CIEN - CDTI	aprobado
NAC	Inspector	Industrial iNSPECTiOn and maintenance of complex or unattended facilities	CIEN - CDTI	aprobada
NAC	Consolida_ITCL	Consolidación de la Oficina de Proyectos Europeos del ITCL para la participación en H2020	Europa Centros	denegada
NAC	AM_20170602_ACTIVAINDUSTRIA 4.0	Acuerdo marco para la selección de entidades especializadas en asesoramiento de industria 4.0 y para el establecimiento de las bases que regirán los contratos derivados del acuerdo marco	concurso EOI	aprobada
REG	Centr@tec 2018	Centr@tec 2018	ICE Centr@tec 2018	aprobada
REG	DATABACKOFF	Data Scientistics en el Back Office industrial	ICE Centros-Empresas	presentada

ÁMBITO	ACRÓNIMO	TÍTULO	PROGRAMA	Estado
REG	PROEFI_AIRE	Desarrollo de herramientas para el control y la mejora de la eficiencia energética de sistemas de producción de vacío y aire comprimido	ICE Centros-Empresas	presentada
NAC	VALOR LÁCTEO	Economía circular en el sector lácteo a través de herramientas inteligentes	Retos Colaboración 2017	presentada
NAC	FROTECH	Mejora de la disponibilidad de las instalaciones de frío en la industria de la pesca mediante herramientas colaborativas de predicción y aprendizaje. FROTECH	Retos Colaboración 2017	presentada
NAC		Desarrollo de plataforma IoT para la eliminación selectiva de moléculas de fluidos biológicos y testado en un modelo celular de Enfermedad de Alzheimer	Retos Colaboración 2017	presentada
NAC	SVD3	SVD3 Sistemas de Seguridad y Videovigilancia en 3D Basados Videogrametría	Retos Colaboración 2017	presentada
NAC	PIGADVISOR	Desarrollo y validación de un asesor virtual para la toma de decisiones en el manejo de granjas de porcino intensivo	Retos Colaboración 2017	presentada
NAC	EFICROPS	Desarrollo de una herramienta de gestión integral de recursos en explotaciones agrarias	Retos Colaboración 2017	presentada

6. Participación en conferencias y presentaciones a congresos

Durante el 2017, las participaciones en conferencias y presentaciones a congresos por parte de personal investigador del ITCL han sido las siguientes:

- JOSÉ VILLAR, VÍCTOR M. GONZÁLEZ, ENRIQUE A. DE LA CAL MARÍN, J. SEDANO, JUAN ÁLVAREZ (2017) "IoT and Big Data in well-aging: the IoTEA project". Conference Paper. Apr 2017. International Conference on Communication, Management and Information Technology, special session on Internet of Things and Big Data.
- **II Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC - EDUNOVATIC 2017.** <http://www.edunovatic.org/>. MARÍA VEGA LÓPEZ GONZÁLEZ, ANA GARCÍA-VARCÁNCCEL MUÑOZ-REPISO, MARTA MARTÍN DEL POZO, VERÓNICA BASILOTTA GÓMEZ-PABLOS, CARLOS ALBERTO CATALINA

ORTEGA. "Serious games evaluation and analysis metrics: Contribution for eConfidence project". II Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC. 12-14 diciembre, 2107. Madrid, España

- **EAI International Conference on IoT Technologies for HealthCare.** Simulator of behavioural aspects for safer transport. MOBYEN UDDIN AHMED, SHAHINA BEGUM, CARLOS ALBERTO CATALINA, LIOR LIMONAD, BERTIL HÖK, GIANLUCA DI FLUMERI. "Cloud-based Data Analytics on Human Factor Measurement to Improve Safer Transport". In 4th EAI International Conference on IoT Technologies for HealthCare October 24–25, 2017. Angers, France, At Angers, France. Projects

7. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL

Los artículos publicados durante el 2017 en Revistas Científicas han sido los siguientes:

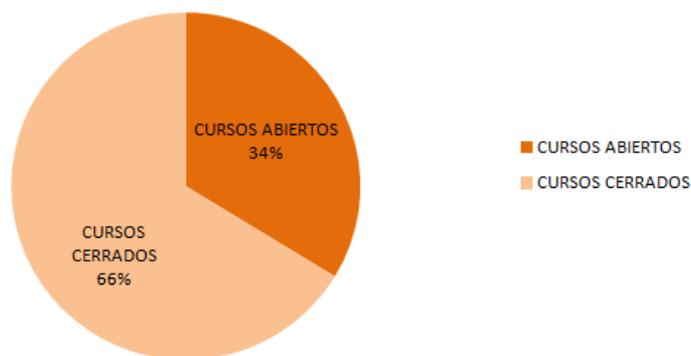
- Q. TAN, N. EL-BENDARY, M.A. BAYOUMI, X. ZHANG, J. SEDANO, J.R. VILLAR (2017) “Emerging Technologies: IoT, Big Data, and CPS with Sensory Systems”. **Journal of Sensors**. Volume 2018, Article ID 3407542, 3 pages. <https://doi.org/10.1155/2018/3407542>
- A. BELLEZZA, V. CAGGIANO, J. GONZALEZ-BERNAL, R. DE-LA-FUENTE-ANUNCIBAY, J. SEDANO (2017) “Realidad aumentada: Aplicaciones en los negocios y la educación”. **DYNA**. 92 – 3, pp. 288 – 292. FEDERACION ASOCIACIONES INGENIEROS INDUSTRIALES ESPAÑA, 01/05/2017. ISSN 0012-7361, ISSN 1989-1490. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8066>
- P.M. VERGARA, E. DE LA CAL MARÍN, J. VILLAR, J. SEDANO (2017) “An IoT Platform for Epilepsy Monitoring and Supervising” **Journal of Sensors** 2017(7):1-18. July 2017. DOI: [10.1155/2017/6043069](https://doi.org/10.1155/2017/6043069)
- Á. HERRERO, B. BARUQUE, J. SEDANO, H. QUINTIÁN-PARDO, E. CORCHADO (2017) “Editorial: Special Issue CISIS15-IGPL” **Logic Journal of the IGPL** 25(1): 1-2 (2017). DOI: <https://doi.org/10.1093/jigpal/jzw037>
- J. SEDANO, S. GONZÁLEZ, C. CHIRA, Á. HERRERO, E. CORCHADO, J.R. VILLAR (2017) “Key features for the characterization of Android malware families”. **Logic Journal of the IGPL** 25(1): 54-66 (2017). DOI: <https://doi.org/10.1093/jigpal/jzw046>
- MARÍA VEGA LÓPEZ GONZÁLEZ, ANA GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, MARTA MARTÍN DEL POZO, VERÓNICA BASILOTTA GÓMEZ-PABLOS Y CARLOS ALBERTO CATALINA ORTEGA (2017) “Métricas para la evaluación y análisis de Serious Games. Aportaciones en base al Proyecto eConfidence”. **EDUNOVATIC** 2017, 1039-1045. 2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT 12 – 14 December, 2017.
- LÓPEZ GARCÍA, C., CATALINA ORTEGA, C. A., & ZEDNIK, H (2017) “Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente”. **Informática na Educação**, 20(1), 46-59. Retrieved from <http://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/70613/41072>
- RUBÉN RENILLA COLLADO (2017). “ENERGYWATER, Improving energy efficiency in industrial water processes through benchmarking and benchlearning tools in Europe manufacturing industry, H2020”. **Impact**, Volume 2017, Number 7, September 2017, pp. 38-40(3). DOI: <https://doi.org/10.21820/23987073.2017.7.38>

- ARRIBAS BLANCO, J.L. (2017) "Robots colaborativos y seguridad". **Formación de Seguridad Laboral**, 151, feb 2017, pags 102-104.
- ARRIBAS BLANCO, J.L. (2017) "Robots colaborativos y seguridad". **Seguritecnia**, 439, feb 2017, pags 34-35.

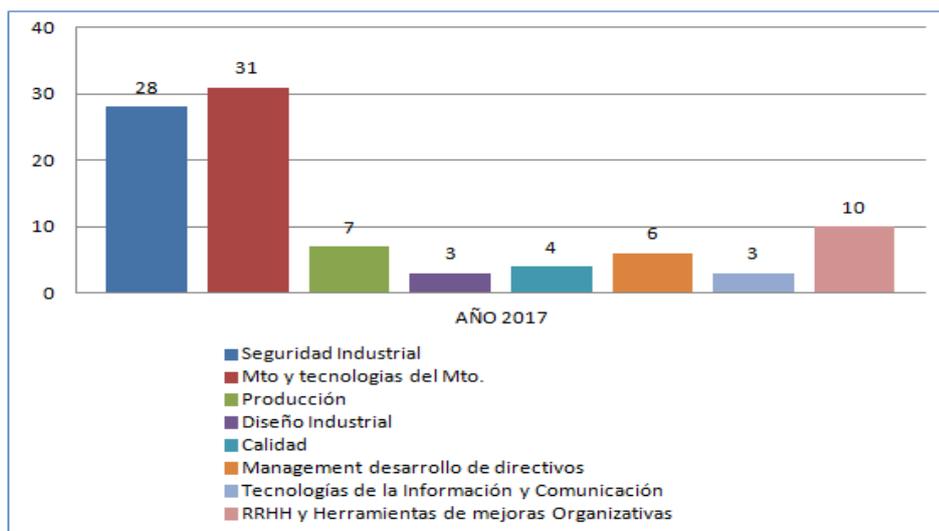
8. Resumen de actividad de Difusión Tecnológica

Durante el ejercicio 2017, el Área de Difusión Tecnológica ha continuado su trabajo ofertando actividades formativas, a medida de las empresas, a través de cursos cerrados. Esta formación se ha complementado con la realización de jornadas y talleres para facilitar la transición de las empresas al modelo de Industria 4.0. Estos cursos abiertos, enmarcados dentro del programa Centr@tec del Instituto de Competitividad Empresarial, ICE, han comprendido acciones sobre tecnologías habilitadoras para este nuevo modelo industrial.

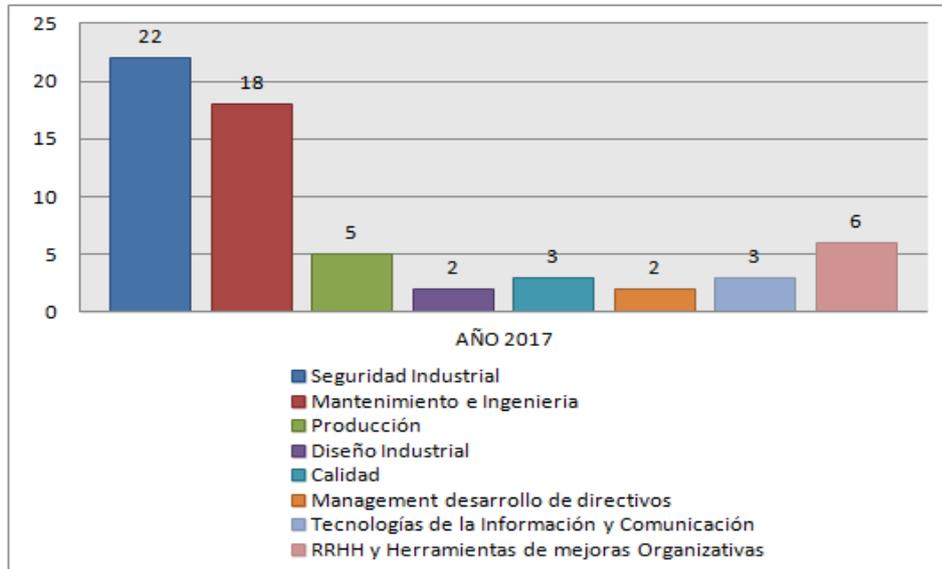
DIFUSIÓN TECNOLÓGICA POR TIPO DE CURSOS
 AÑO 2017



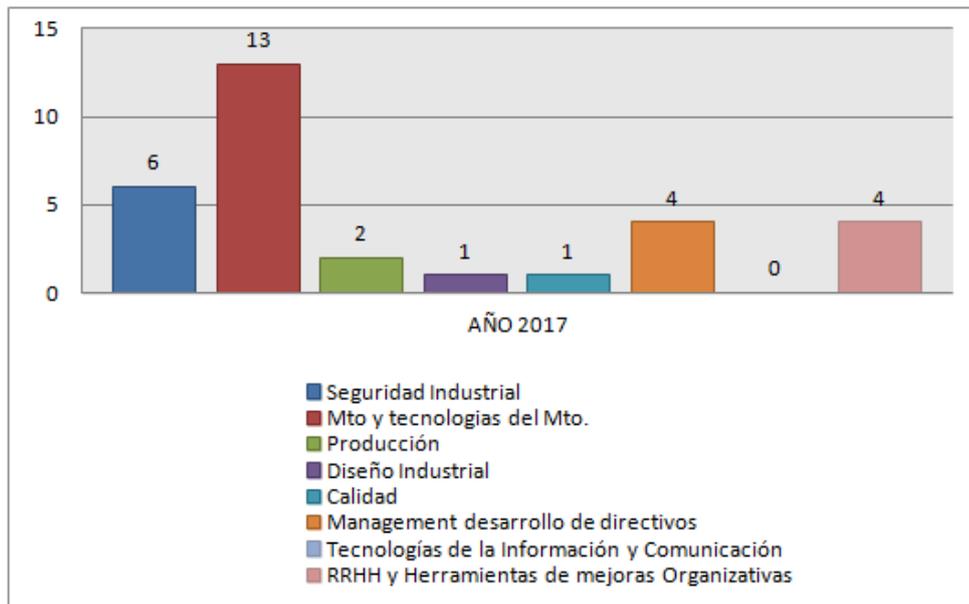
Distribución cursos de Formación por tipo de Curso



Distribución cursos de formación por áreas temáticas



Distribución cursos cerrados por áreas temáticas



Distribución cursos abiertos por áreas temáticas

9. Apariciones en prensa y redes sociales

Durante 2017, ITCL ha continuado con su esfuerzo por mejorar su imagen corporativa y por difundir sus resultados, llegando a más de 35 apariciones en prensa durante 2017.

ITCL está presente en varias redes sociales en las que comentamos y publicamos temas relacionados con nuestra actividad diaria. Las interacciones en estas redes sociales se han convertido en una herramienta más de contacto con los socios y empresas con los que se trabaja en ITCL.

En la siguiente tabla se especifica la evolución de las distintas redes sociales en las que está visible ITCL y cómo ha evolucionado el número de seguidores:

	Diciembre 2014	Diciembre 2015	Diciembre 2016	Diciembre 2017
Twitter	234	329	428	596
Facebook	62	91	117	138
Linkedin	928	1.445	1.725	2.111

La actualización de la página web es constante y diaria lo que se traduce en que ésta sea más dinámica, informativa y atractiva para conocer los servicios que ofrece ITCL. El número de sesiones se mantiene por encima de las 15.000 y ha aumentado el número de usuarios, logrando que permanezcan durante más tiempo en nuestra página visitando más secciones.

	Sesiones	Usuarios	Número de páginas vistas	% de nuevas sesiones
2016	13.144	8.311	40.585	62,09 %
2017	15.867	9.534	42.736	54,10%