

INDUSTRIAL RING: FIVE YEARS WORKING ON IT

Hernandez, E.¹; Peiro, X.²

¹ ETSEIB. UPC, ² i2cat

In the XI International Congress of Project Engineering in 2007, in Lugo, was presented the project Industrial Ring which aimed provide communications infrastructures and services, using symmetrical broadband in Catalunya, focused exclusively to industry. The aim was to begin to facilitate collaborative work between companies, using the resources available in the XXI century in more efficient way, even adopting methodologies that were unthinkable with the existing infrastructure. The aim was improving the competitiveness of our production system. At present, more than 50 organizations belong to the Industrial Ring, www.anellaindustrial.cat, and in this article we will discuss the achievements, started projects and future prospects as well as some conclusions from the experience accumulated over this five years.

Keywords: *Information technology; Communications; Industry infrastructure*

EL ANILLO INDUSTRIAL: CINCO AÑOS DE EXPERIENCIAS

En el XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos en 2007, en Lugo, se presentó el proyecto Anillo Industrial que pretendía dotar de unas infraestructuras de comunicaciones y servicios, utilizando banda ancha simétrica, en Catalunya, orientada exclusivamente a la industria. Se pretendía con ello empezar a facilitar el trabajo colaborativo entre empresas, utilizando los recursos disponibles en el siglo XXI de manera más eficiente, incluso adoptando metodologías que con las infraestructuras actuales eran impensables, con el objetivo de mejorar la competitividad de nuestro sistema productivo. Actualmente forman parte del Anillo Industrial, www.anellaindustrial.cat, más de 50 organizaciones y , en este artículo expondremos los logros alcanzados, proyectos empezados y perspectivas de futuro así como una serie de conclusiones derivadas de la experiencia acumulada a lo largo de estos años.

Palabras clave: *Tecnologías información; Comunicaciones; Infraestructura industrial*

1. Introducción

El proyecto Anillo Industrial nació, en su concepto teórico, en el año 2005, de la observancia de tres factores:

- El elevado nivel tecnológico de las redes de telecomunicaciones del sector I+D público español
- El bajo nivel de conectividad del sector industrial detectado, en nuestro caso en Cataluña.
- La evidencia que éste último, el sector industrial, para sobrevivir a un cambio de modelo basado en el conocimiento, deberá converger hacia una conectividad del nivel del sector I+D público.

Una vez transcurrida la primera década de la Internet comercial en nuestra sociedad, podríamos considerarla como una infraestructura madura. En constante evolución y mejora, pero madura. Es difícil imaginar ahora que no existiera. Imaginar que para pasar un fichero de texto a un colaborador, por ejemplo, todavía tuviéramos que utilizar un disquete. Todo el hardware desarrollado para ella, *routers*, *firewalls*... todas las aplicaciones asociadas a ella, navegadores, clientes de correo electrónico...todas las infraestructuras de rango superior, portales, trabajo colaborativo...son ya considerados estándares en el ámbito de las TIC y cualquier innovación debe considerar la masa crítica de usuarios asociados. Esto es así. Pero, desde nuestro punto de vista, hay algo que todavía no encaja de manera perfecta en el *puzzle*. Hablamos de las infraestructuras de las telecomunicaciones. En los entornos residenciales empiezan a existir alternativas de acceso, que aunque algo lejanas en calidad a las de otros países con mayor desarrollo que el nuestro, son más que aceptables. Sobre todo si uno se encuentra en las ciudades que generan negocio. En el entorno de investigación y universidades existe una infraestructura que no tiene nada que envidiar a sus equivalentes europeos. Se trata de RedIris, www.rediris.es, el proyecto estatal de interconexión de todos los centros de investigación públicos de las diferentes comunidades autónomas. En particular en Catalunya, y como parte integrante de RedIris, tenemos la *Anillo Científica*, www.cesca.es, con más de 50 instituciones de investigación/enseñanza interconectadas.

El papel de las TIC en el desarrollo de los países hoy nadie lo discute. La incidencia de las TIC en sus economías queda patente solo con ver la lista de los países más desarrollados. Pero TIC significa Información y Comunicaciones. Es en este ámbito donde la Anillo Industrial quiere ser un referente: Comunicaciones de banda ancha simétrica para la industria. Decir industria es citar todos los sectores que aportan beneficios a la economía del país. Tratar a todos los sectores de una sola vez es una tarea de titanes que no se puede realizar. Es por ello que, por su aportación al PIB nacional y por el nivel de madurez y exigencias en las TIC del sector de la automoción, la Anillo Industrial ha empezado con empresas significativas de dicho sector pero sin apartar la vista de otros sectores que con la implantación y desarrollos sobre una estructura de banda ancha simétrica podrían verse claramente favorecidos. Esto incluye el sector audiovisual, logístico, aeronáutico, ferroviario, farmacéutico...Hoy viendo a las empresas asociadas ya se puede ver la apertura hacia otros sectores. La Anillo Industrial quiere explotar y favorecer al mismo tiempo la aparición de sinergias entre empresas de diferentes sectores.

Un estudio del Ministerio de Industria (2005) señala que las empresas proveedoras se ven cada vez más en la necesidad de desarrollar trabajos de I+D+i a petición de sus clientes (los fabricantes de vehículos), principalmente debido a la continua necesidad de superar barreras técnicas para nuevas aplicaciones como causa de nuevos requisitos normativos. El gasto en I+D+i respecto a la cifra de ventas de los

proveedores de componentes y equipos superaría ya el realizado por los fabricantes, según el citado estudio.

Por último, un estudio de la consultora Interben (2007) destaca el cambio de paradigma en el sector de la automoción producido por varios factores: mercados locales maduros vs. países emergentes en crecimiento; liderazgo creciente de los proveedores en todos los campos (70% del valor del coche); estructura industrial llegando a un punto de estancamiento en la configuración de tiers; revolución tecnológica e innovación funcional en el producto, en todos los campos; desdibujamiento de las fronteras sectoriales e hibridaje tecnológico; poco margen para amortizar el esfuerzo en innovación.

Entre los retos del sector, el desdibujamiento de las fronteras sectoriales debe ayudar a los proveedores mediante la diversificación del riesgo sectorial. Entre las oportunidades se señalan los consorcios de cooperación y las plataformas tecnológicas como medios para superar los retos a los que se ve abocado el sector.

Por todo lo anterior, una iniciativa del Colegio de Ingenieros de Cataluña, la Fundación Privada i2CAT y la Secretaría de Telecomunicaciones de Cataluña decide poner en marcha el proyecto Anillo Industrial en 2007, orientado inicialmente al sector de la automoción pero con vocación de convertirse en un proyecto multisectorial.

Como primer resultado del proyecto habría que nombrar al inventario de polígonos industriales en Catalunya, que hasta entonces no se tenía, y que alcanza el número de 1769, aproximadamente el doble que el número de poblaciones.

2. Estructura y funcionamiento del Anillo Industrial

Las entidades interesadas en formar parte de la plataforma firman el convenio de la Anillo Industrial, por el cual pasan a ser miembros y a formar parte de su estructura organizativa, teniendo acceso a sus servicios. Los servicios actuales de la Anillo Industrial están descritos en el apartado correspondiente. Los servicios son prestados por proveedores certificados de servicios, que son socios tecnológicos miembros de la Anillo Industrial.

La estructura de la Anillo Industrial es la siguiente:

En primer lugar hay que decir que la Anillo Industrial cuenta con tres tipologías de socio y que cada uno firma un convenio de adhesión según se puede ver en el anexo correspondiente.

1- Socio Usuario

Utiliza la infraestructura y los servicios de la Anillo Industrial

2- Socio Proveedor

Provee de servicios a los usuarios de la Anillo Industrial, ya sean servicio de software, cálculo y simulación de estructuras, conectividad, seguridad... en www.anellaindustrial.cat se pueden ver los servicios que existen en la actualidad y que deben ir creciendo a medida que aumente la masa crítica de socios y sectores industriales.

3- Socio Usuario Colaborador

Son las entidades que promueven la adhesión de nuevos socios ya sea por facilitar entornos de conectividad adecuada, por ejemplo el Tecnocampus de Mataró o por promover la Anillo Industrial entre los socios de otra organizaciones por ejemplo el Clúster de la Moto.

Un socio puede ser al mismo tiempo cualquier combinación de las anteriores figuras.

Órganos directivos de la Anillo Industrial:

Órgano Gestor

I2CAT asume las funciones de Órgano Gestor dentro de la Anillo Industrial. El Órgano Gestor de la Anillo Industrial garantiza el correcto funcionamiento de ésta, siendo responsable de:

- i. Realizar la gestión operativa y administrativa de la Anillo Industrial de acuerdo con las directrices fijadas por la Asamblea General
- ii. Proponer a la Asamblea General actividades de promoción y difusión de la Anillo Industrial, para su aprobación
- iii. Desarrollar los procedimientos necesarios para el buen funcionamiento de la Anillo Industrial
- iv. Garantizar una oferta de servicios amplia y de calidad, mediante un proceso de certificación de proveedores y soluciones
- v. Planificar la evolución de la infraestructura y promover la facilidad de acceso y uso
- vi. Promover la colaboración entre miembros en proyectos de R+D+i, conjuntamente con universidades y centros de investigación
- vii. Promover la participación de las universidades y fomentar las relaciones universidad-empresa
- viii. Promover la interconexión con otras redes e infraestructuras que puedan aportar valor a la Anillo Industrial y a las necesidades de sus miembros.

Asamblea General

Todos los miembros forman parte de la Asamblea General, que tiene las siguientes atribuciones:

- i. Aprobar los objetivos y líneas estratégicas de la Anillo Industrial
- ii. Decidir el modelo organizativo, estructura y organización de los órganos de gobierno de la Anillo Industrial
- iii. Aprobar los procedimientos de la Anillo Industrial que presente el Órgano Gestor
- iv. Decidir sobre las propuestas de modificación y/o revisión de servicios
- v. Aprobar el presupuesto anual del Órgano Gestor y las cuotas de suscripción anual
- vi. Escoger entre sus miembros y con periodicidad bianual a los tres representantes que formarán parte del Comité de Seguimiento del Órgano Gestor
- vii. Aprobar las propuestas de promoción de proyecto
- viii. Crear comités funcionales adicionales: para tareas concretas y constituidos por representantes especializados de los miembros. Los comités se organizarán libremente e informarán a la Asamblea General de sus resultados

Cada miembro tiene un voto. Las decisiones de la Asamblea General se toman por mayoría, requiriendo un quórum de la mitad de los miembros. Los miembros respetan las decisiones tomadas por la Asamblea General.

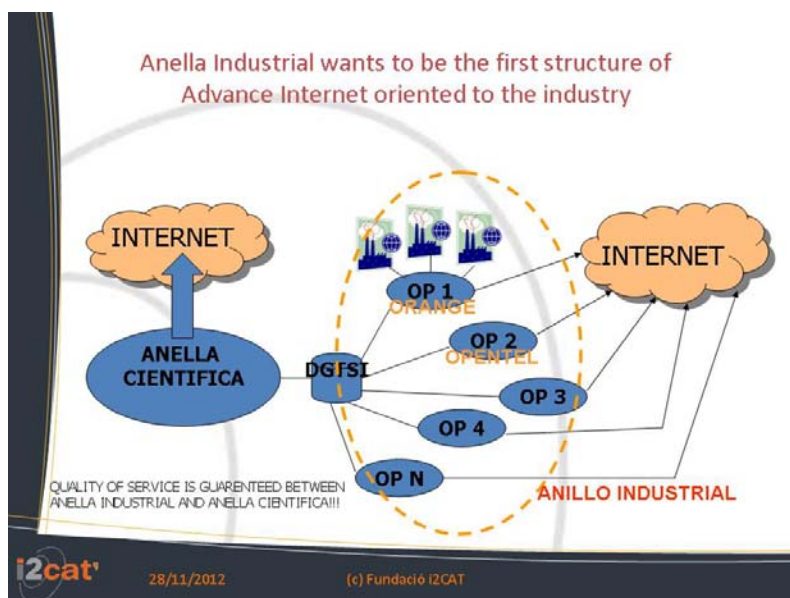
Las reuniones de la Asamblea General tienen lugar como mínimo una vez al año. Se convocan reuniones adicionales a petición de los miembros. La Asamblea General es liderada por el Presidente, elegido entre sus miembros por periodos de cuatro años.

Comité de Seguimiento del Órgano Gestor

El papel de este Comité es posibilitar un funcionamiento ágil de la Anillo Industrial. El Comité de Seguimiento del Órgano Gestor es responsable de comprobar el funcionamiento correcto del mismo, así como de definir las líneas estratégicas de la Anillo Industrial, que son presentadas a la Asamblea General para su aprobación.

El Comité de Seguimiento está formado por el Presidente de la Asamblea General, los tres representantes elegidos por la Asamblea General de entre sus miembros, más un representante del Órgano Gestor y un representante de la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya. Asimismo, participa como invitado un representante de ACCIÓ, la agencia catalana de competitividad para las empresas de la Generalitat de Catalunya. Según el orden del día a tratar, el Comité de Seguimiento invita puntualmente a entidades del sector industrial, de la Administración o del sector de la I+D+i.

Figura 1. Estructura de comunicaciones definida como *Anillo Industrial en donde se puede observar el carácter multioperador con le que nace (OP1, OP2...)*



3. Ventajas de esta infraestructura

Este mayor uso de fibra óptica o de conexiones radiofrecuencia de gran capacidad a nivel industrial lleva aparejadas ciertas ventajas para el sector, partiendo del hecho objetivo empresarial de aumentar la productividad y alcanzar un importante ahorro en los costes. A continuación se exponen las ventajas previstas en el artículo

por Hernández et al (2007) y en negrita, al final de cada párrafo, se explica un caso real verificado por ser la empresa asociada (sin citar nombres) al Anillo Industrial.

- *Aumento de la productividad.* La velocidad y disponibilidad conexiones con gran ancho de banda facilita el entorno de un gran número de procedimientos y funciones debido a que los menores tiempos de carga y descarga de datos e imágenes ahorran tiempo de gestión. Las empresas pueden intercambiar extensos ficheros de datos con los clientes sin necesidad de utilizar mensajeros para enviar estos ficheros físicamente.
- ***Resultado obtenido: Una fábrica del sector de la automoción ha conseguido reducir un 20% los costes en el proceso de cálculo de nuevos modelos.***
- *Ahorro de dinero en comunicaciones clásicas.* Con el uso de una tecnología de banda ancha se pueden integrar con los datos los servicios de telefonía y videoconferencia sobre IP lo que permitiría, a medida que aumentara la masa crítica de usuarios del sistema, hacer tender a cero los costes de comunicación y también, una disminución importante en los costes y dietas de viajes.
- ***Resultado obtenido: Una ingeniería/consultoría del sector de automoción ha cambiado sus ineficientes RDSI y ADSL por 200 Mb simétricos al mismo coste.***
- *Sinergias con el mundo de la investigación/Universidad* pues al disponer de un sistema de comunicaciones análogo e interconectado se podría plantear el uso intensivo del *e-learning* y de las consultorías *on-line* en los diferentes departamentos universitarios acercando en mayor manera los dos mundos.
- ***Resultado obtenido: Un fabricante de componentes y otro de automoción han empezado a utilizar desde sus instalaciones los recursos del CESCA y del BSC-CNS.***
- *Aparición de nuevas aplicaciones,* que pueden hacer viable la formación a través de Internet, guías virtuales y presentaciones a distancia con los clientes o proveedores, o el uso de cálculo técnico como el que se incluirá en el, ahora en desarrollo.
- ***Resultado obtenido: Proyecto del Portal Industrial de la ETSEIB que ya dispone de más de 400 fórmulas técnicas.***
- *Mejora de la redistribución geográfica,* al dotar de buenas infraestructuras a todos los polígonos lo que incidirá en un desarrollo más acompasado en las diferentes regiones/autonomías.
- ***Resultado obtenido: Se ha creado la figura de Usuario-Colaborador para fomentar la creación de ubicaciones geográficas donde la conectividad de banda ancha simétrica sea una realidad conocida.***
- *Reduce la deslocalización* de empresas por el hecho de disponer de una infraestructura estratégica para el desarrollo industrial que no existe en la mayoría de países.
- ***Resultado obtenido: Aquí se conocen datos en sentido contrario. Ha habido alguna multinacional ubicada en Catalunya que ha amenazado con cerrar si no le facilitaban una conectividad adecuada al siglo veintiuno.***
- *Trabajo colaborativo y e-business* con todo su potencial. Muchas empresas en su relación cliente-proveedor podrían disponer del ancho de banda necesario para poder compartir datos sobre proyectos como si estuvieran en una LAN, lo que les facilitaría de manera notable su día a día.

- ***Resultado obtenido: Hay una operadora que está asociada al proyecto que está preparando una oferta de 200 aplicaciones transversales a la industria en modo pago por uso aprovechando el nivel de calidad de la conectividad.***
- *Aumento de la satisfacción laboral de los empleados, ya que facilita las herramientas para realizar el trabajo de una manera eficaz, al eliminar aspectos como el retraso en la entrega de documentos importantes en la relación cliente proveedor.*
- ***Resultado obtenido: En este aspecto lo que se puede afirmar es que por parte de los usuarios de la infraestructura se está generando un incremento en las expectativas de nuevos proyectos a realizar por la empresa a la que pertenecen.***
- *Apoya el cumplimiento de Kyoto, pues una buena infraestructura de comunicaciones en la que se pueda disponer de un servicio de videoconferencia extendido, ahorrará desplazamientos de vehículos.*
- ***Resultado obtenido: Aquí todavía no se disponen datos debido a que la más de 50 organizaciones asociadas siguen siendo un número poco relevante para que el nivel de videoconferencias sea importante.***

4. Proyectos que se están desarrollando en el marco del Anillo Industrial

El Anillo Industrial, además de impulsar la infraestructura de telecomunicaciones, quiere fomentar la cooperación entre entidades para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, proyectos de desarrollo tecnológico y proyectos de innovación, en donde la existencia de tal infraestructura sea básica para su desarrollo. Para ello uno de sus objetivos es colaborar con los asociados en la definición de nuevos proyectos en el ámbito europeo, la definición de nuevos proyectos para participar en las convocatorias del MITyC: Plan Avanza, Plan de la Competitividad en la Automoción y también en los diferentes programas de la Comunidad Autónoma, como el de Núcleos Colaborativos en Catalunya. o bien entre socios del Anillo Industrial sin que medie ningún concurso competitivo. Algunos de estos proyectos que ya están gestándose son:

Servicio rendering on-demand

Los recursos de supercomputación se pueden utilizar para aplicaciones que requieran gran consumo de memoria y CPU, como el software de renderizado en los casos de aplicaciones CAD. Es esta un tipo de aplicación útil para todos los sectores de diseño industrial, desde el diseño de pequeños electrodomésticos hasta el de locomotoras del AVE y en la línea de los proyectos europeos que se conocen bajo el epígrafe de *Factory of the Future*.

La generación de imágenes realistas (renderizados) es un proceso que normalmente es costoso en cuanto al tiempo necesario para generar una imagen o animación de calidad. Además, las empresas no disponen de montajes ni instalaciones, necesarios para absorber demandas puntuales de trabajo. En la siguiente figura se aprecia el proceso de renderizado:

Figura 2. Proceso de renderizado



El proceso de renderizado para determinados proyectos industriales requiere mucha potencia de cálculo. Debido a la necesidad de obtener resultados en un corto espacio de tiempo, hace falta disponer de varios ordenadores trabajando a la vez.

Disponer de una infraestructura como la de la Anillo Industrial, conectada a la Anillo Científica con recursos de supercomputación, es básico e imprescindible para usar estos aplicativos de manera productiva así como los recursos del CESCA y BSC-CNS

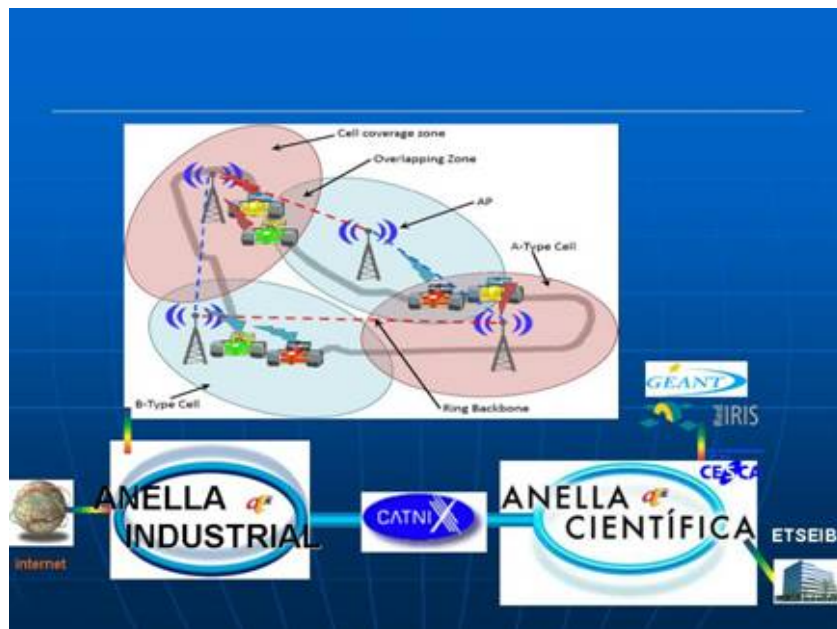
Telemetría on-line

El proyecto tiene por objetivo realizar una demostración empírica representativa del amplio abanico de oportunidades que ofrece la infraestructura de la Anillo Industrial, al permitir a empresas acceder a circuitos de pruebas.

Una de las ventajas de disponer de una infraestructura de banda ancha propia que conecte empresas del sector de la automoción y circuitos de pruebas, como puede ser el de IDIADA, asociado a la Anillo Industrial o el mismo Circuito de Catalunya, en breve también asociado, es que estos circuitos pasan a ser un laboratorio más para las empresas. La realización de pruebas y el envío de datos a la empresa se puede hacer en tiempo real gracias a un gran ancho de banda, con lo que se consigue recortar los tiempos empleados en las pruebas y ensayos de nuevos proyectos, lo que finalmente se traduce en una disminución del *time-to-market*.

Así, se instalarán los equipos necesarios en el circuito de IDIADA, conectado ya a la Anillo Industrial, para trabajar con los datos de un prototipo de coche. De esta forma IDIADA adquirirá el know-how necesario para después ofrecer ese servicio a otras empresas de la Anillo Industrial.

Figura 3.- Telemetría *online* en la Anillo Industrial con el proyecto *eTraffic*



Este proyecto ha de dotar a la Anillo Industrial del know how de las comunicaciones V2V, V2I y I2V (Vehicle to Vehicle, Vehicle to Infrastructure, Infrastructure to Vehicle).

En este sentido ya se ha presentado al CDTI el proyecto ***eTraffic*** que va en esta línea con las empresas IDIADA, GVM, Abertis Telecom, ADTEL, NISSAN y i2CAT. Ha mostrado su interés en participar como invitado McLaren electronics. Este proyecto ha

sido presentado recientemente a las convocatorias del CDTI con el acrónimo de eTrafic.

Cálculos intensivos en supercomputación (Vibroacústica, fluidodinámica...)

En los últimos años, las aplicaciones de simulación (CAE – Computer Aided Engineering y CFD – Computational Fluid Dynamics) y de diseño (CAD - Computer Aided Design) se han hecho imprescindibles en el desarrollo de producto en algunos sectores como el sector del automóvil y el aeronáutico. Las complejas normativas de seguridad europeas y americanas hacen fundamental el acceso a este tipo de herramientas. Las PYME con departamento de ingeniería, en muchos casos debido a los elevados costes de las licencias de software, no pueden realizar todo el diseño del producto que requieren sus clientes, perdiendo así contratos y oportunidades de crecimiento. El alto coste de las licencias actúa como una barrera infranqueable para ellas. Por otro lado, las PYME se enfrentan a menudo a demandas puntuales de alta capacidad de cálculo, que no pueden cubrir con sus equipos.

Por ello, el disponer de capacidad de cálculo, licencias de software en modalidad pago por uso, y personal formado es una necesidad de muchas ingenierías que trabajan para estos sectores. Además, la tendencia actual en el campo de la simulación es la de un aumento considerable del número de cálculos de las aplicaciones, así como del tamaño de los ficheros de resultados. Hay ya algunas empresas asociadas al Anillo Industrial que, aprovechado los recursos disponibles de infraestructuras, capacidad de cálculo y software tecnológico en modalidad pago por uso, ven en Anillo industrial un entorno donde mejorar su competitividad. Esta tendencia irá en aumento en los próximos debido al cambio del modelo productivo, tan deseado por los gobiernos, basado en el conocimiento

Rápido prototipaje on-line

La finalidad del proyecto consiste en poner en funcionamiento la primera experiencia de FabLab en Cataluña y también en España, para que se pueda usar inicialmente por las empresas asociadas a la Anillo Industrial y, a posteriori en todo el ámbito de las industrias relacionadas con el diseño y construcción industrial. Un objetivo a un plazo más largo es fomentar su uso en el entorno industrial.

En consonancia con la idea de “desde el personal computer (PC) al personal fabrication (PF)”, el FabLab Bcn impulsa conjuntamente con el Centro de Bits y Átomos del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) una red mundial de laboratorios en los cuales se podría hacer “casi” todo, usando equipamiento y tecnologías compartidas. Estas tecnologías también permiten introducir en la producción material el diseño paramétrico y la fabricación de elementos diferentes sin coste añadido. Se inicia así la popularización de una nueva manera de producción que afecta a todos los niveles de la vida, desde el ámbito profesional del mundo del diseño, la arquitectura o la producción industrial, hasta el ámbito doméstico, con la introducción de la fabricación personal. En los FabLabs, no sólo los objetos se producen a partir de procesos digitales sino que los propios objetos son capaces de incorporarse a Internet a partir de la incorporación de microservidores de protocolo Internet Zero, sensores y otros elementos electrónicos.

Videoconferencia y videovigilancia sobre IP

La videoconferencia sobre IP en banda ancha es el sustituto perfecto de las reuniones físicas, lo cual evita desplazamientos, con la importante mejora de los costes asociados a un proyecto. Obviamente esta es una herramienta que quiere potenciar la

Anillo Industrial pero que debido a todavía pequeño número de empresas asociadas, la versión que empieza a tener interés es el del uso de las cámaras IP+red simétrica en servicios de videovigilancia según se desprende de las empresas asociadas.

Retransmisiones deportivas sobre IP

Utilizando la potencialidad que puede representar disponer de una infraestructura como el Circuito de Cataluña, donde se disputan los grandes premios de F1 y MOTOGP, en el ámbito de los medios audiovisuales, se están ya realizando proyectos relacionados con las emisiones de eventos deportivos sobre IP en grandes espacios abiertos con importante afluencia de público. Esta será la puerta de entrada al sector audiovisual a la Anillo Industrial.

Figura 4.- Retransmisiones deportivas sobre IP



Control de calidad por imagen

Gracias a las conexiones de alta capacidad en las comunicaciones, las imágenes se pueden transmitir en toda su dimensión y por tanto los algoritmos de análisis de imagen, cuyo uso se encuentra ya muy extendido en imágenes de laboratorio, se pueden aplicar a las imágenes on line para el control de productos acabados. Esta problemática es muy común en la relación entre empresas aseguradoras y fabricantes. En el sector del automóvil, el control de calidad por imagen permitiría realizar el control de calidad de los vehículos que esperan ser embarcados o desembarcados. Esto es sólo un ejemplo que se puede aplicar a otros sectores. Disponer de telecomunicaciones de banda ancha es imprescindible para poder abordar este tipo de soluciones. Un proyecto de este tipo se está preparando entre el Puerto de Barcelona y la fábrica SEAT en Martorell, y debe incentivar las relaciones de la Anillo Industrial con la futura Anillo Logística. Se trata pues de un enfoque sistémico al fenómeno de la innovación donde participan todos los actores de la cadena de valor: universidad-gobiernos-empresa y ciudadanos. Y donde tanto las infraestructuras como las metodologías de evaluación, se ponen a disposición de todos estos actores, ofreciendo de esta forma una mayor igualdad de oportunidades y favoreciendo y apoyando la innovación allí donde puede surgir con mayor probabilidad, en muchos casos las empresas pequeñas, medianas o las muy pequeñas. Queda evidente el papel que puede hacer una infraestructura en la que se basa la Anillo Industrial como catalizador de estos nichos de innovación abierta.

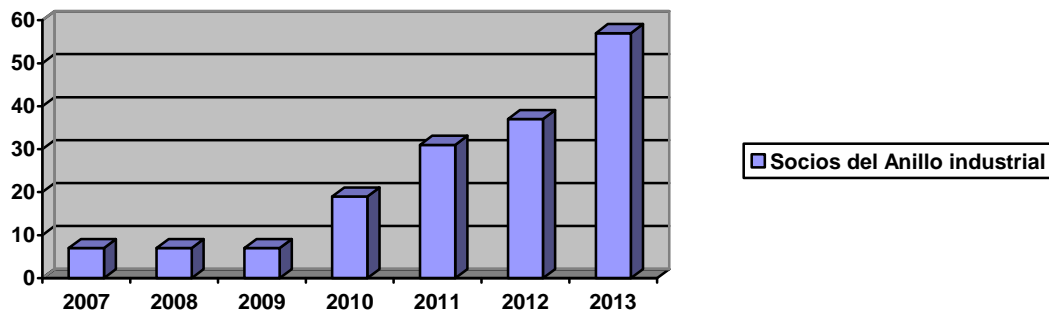
5. Situación del Proyecto Piloto de la Anillo Industrial en 2013

Desde el comienzo como proyecto comercial, apenas tres años, el proyecto Anillo Industrial con sus empresas asociadas ha conseguido financiación en diferentes proyectos en la convocatorias AVANZA e INNPACTO. En el año 2012 recibió un premio a la creatividad del COEIC, Colegio Oficial de los Ingenieros Industriales en Catalunya y ha sido invitado por organismos oficiales de dos países, Colombia Y Rusia, para poder explicarlo y ver como puede convertirse en una herramienta útil para su desarrollo. Por otro lado, una empresa de telecomunicaciones propietaria de cables submarinos, ha mostrado su interés para poder conectar el Anillo Industrial con las infraestructuras de la India y China directamente. Ahora se está redactando un proyecto para poder convertir el Anillo Industrial como una semilla de la futura Internet Industrial Europea. Para más información: www.anellaindustrial.cat

Tabla 1 – Empresas asociadas al Anillo Industrial en Marzo de 2013 y su ubicación geográfica

ORANGE	BARCELONA	ALTRAN	BARCELONA
ABERTISTELECOM	BARCELONA	SIEMENS	CORNELLA
T-SYSTEMS	BARCELONA	NUB3D	BARCELONA
FIRMAPROFESIONAL	BARCELONA	PROSEGUR	BARCELONA
SEAT	MARTORELL	TECHIDEAS	BARCELONA
FICOSA	MOLLET	MIRATECNOLOGIA	MARTORELL
GESTAMP	MARTORELL	SOLUTE	MADRID
GESTAMP	MADRID	IFRAUTOMOTIVE	REUS
UNITRONICS	MADRID	NISSAN	BARCELONA
ESI	MADRID	IDIADA	TARRAGONA
CESCA	BARCELONA	BSC-CNS	BARCELONA
APERIOTEC	SITGES	DASSAULT SYSTEMES	MADRID
BTECH	BARCELONA	ATOSORIGIN	BARCELONA
SIGMA EQT	BARCELONA	MICROSOFT IBERICA	MADRID
CLUSTERMOTO	BARCELONA	MEGATECH	AMURRIO
CENTRE CIM	BARCELONA	TUV RHEINLAND	BARCELONA
BARCELONA ACTIVA	BARCELONA	TECNOCAMPUS	MATARO
BUFALVENT	MANRESA	DASSAULT SYSTEMS	BARCELONA
OPENTEL	ZAMUDIO	ADDTELEPRO	BARCELONA
GUIFI.NET	GURB	JJUAN	GAVA
i3DAT	SANT FRUITOS	CITILAB	CORNELLA
LEITAT	TERRASSA	GRANTA	CAMBRIDGE
I&IMS	BARCELONA	IK4LORTEK	ORDIZIA
NAE	BARCELONA	INTELIGENCIACREATIVA	BARCELONA
BYTEMASTER	MATARO	SOFT4CRIT	SANT CUGAT
SINTELEC	MATARO	GENTIC	MATARO
MMM	MOLINS DE REI	TECALUM	TORTELLÀ
TECSIMAT	SITGES	RUECKER-LYPSA	CORNELLA

Tabla 2 – Evolución de las empresas asociadas al Anillo Industrial desde el inicio del proyecto



6. Conclusiones

Después de cinco años de ponerse en marcha el proyecto, se han podido constatar todas y cada una de las ventajas TIC que se apuntaron en el artículo de Hernández et al (2007) con casos reales, según podemos ver en el apartado 3 con el epígrafe Resultado obtenido. Por otro lado, durante estos dos años se han ganado 2 proyectos de Plan Avanza y un INNPACTO alrededor de las empresas asociadas a la Anella Industrial, lo que demuestra que el proyecto no es sólo una infraestructura sino una aplicación real del concepto trabajo colaborativo. Se están empezando los proyectos definidos en el apartado 4 que están actuando, a su vez, como tractores para la incorporación de nuevas empresas.

Se puede ver con más detalle el número y tipos de servicios disponibles en la web del proyecto, www.anellaindustrial.cat en el apartado servicios.

Todo ello hace preveer que se está alcanzando un nivel adecuado de crecimiento que permitirá disponer de una infraestructura de banda ancha simétrica, lo suficientemente extendida en el territorio, para, ahora sí, poder pensar en una nueva economía basada en el conocimiento.

De lo anteriormente expuesto y de la experiencia del proyecto se puede concluir como resumen que:

- 1- Que efectivamente las zonas industriales en Catalunya/España están desprovistas de infraestructuras de comunicaciones de alta capacidad.
- 2- Que el Anillo Industrial está facilitando el uso de recursos a los que la industria española hasta ahora no tenía acceso.
- 3- Que el trabajo colaborativo entre empresas, que también pueden ser competidoras, es posible cuando se buscan objetivos comunes que mejoren su competitividad.
- 4- Que es necesario una cobertura institucional para animar a la operadoras a invertir en zonas industriales de aparente bajo ROI.
- 5- Que proyectos como el Anillo Industrial pueden ser decisivos para colocar a la industria española en posición adecuada para los retos que presentará la sociedad basada en el conocimiento.
- 6- Que no actuar en la dirección marcada por el proyecto Anillo industrial abocará a la industria española a una situación más precaria, todavía, en aspectos como la innovación, la colaboración y, en suma a una pérdida de competitividad con países de su entorno.

7. Referencias

Interben (2007), 'Mapping del sector de la automoción en Cataluña'

Hernández, E. y Peiró, X. (2007) '*El Anillo Industrial*'. XI Congreso Internacional de Proyectos de Ingeniería, Lugo 2007

Ministerio de Industria (2005). '*Nuevas Tendencias en la Industria de Automoción*'