

EL PORTAL INDUSTRIAL

Hernández, E. ^(P); Solano, L.; Aznar, E.

Abstract

The Technologies of the Information have acquired a level of important maturity in programming aspects, communications and use. Today the economic level of a country can be measured by the number of users of these technologies. With the extension of their use, we can think on tailored content for different user sectors to meet their needs. With the completion of this project is intended to cover a demand for calculation tools *on-line* that can begin at the stage of formation of the engineer but can still be useful in his professional stage, allowing in this way to maintain a relationship with the university. This is believed to be easier to bring the industry to university and vice versa. The use of these tools in their formative stage will allow students to focus on resolving the technical problems rather than get lost in a maze of formulas. A posterior adaptation of the portal to enable PDA format, it will permit to having a permanently updated device for engineering calculation.

Keywords: Information Technology, Digital contents, Industry Infrastructure

Resumen

Las Tecnologías de la Información han adquirido un nivel de madurez importante tanto en aspectos de programación, como en comunicaciones y uso. Hoy el nivel de riqueza de un país puede medirse por el número de usuarios de dichas tecnologías. Con la extensión de su uso se puede pensar en contenidos adaptados a diferentes sectores de usuarios para cubrir sus necesidades. Con la realización de este proyecto se piensa cubrir una demanda de herramientas de cálculo *on-line* que puede empezar en la etapa de la formación del ingeniero pero puede seguir siendo útil en su etapa profesional, permitiendo de esta manera, mantener una relación más extensa con la universidad. Con ello se cree que será más fácil acercar la industria a la universidad y a la inversa. El uso de las herramientas en la etapa de formación permitirá a los alumnos centrarse en resolver los problemas técnicos antes que perderse en un laberinto de fórmulas. Una adaptación posterior del portal al formato PDA permitirá, dada la proliferación de redes wifi, disponer de un formulario permanentemente actualizado.

Palabras clave: Tecnologías de la Información, Contenidos digitales, Infraestructura Industrial

1. Introducción

A día de hoy, y a pesar de los muchos altibajos que sigue sufriendo, se puede afirmar que Internet empieza a estar sólidamente integrada en nuestra sociedad. La demanda continua en nuestro país de conexiones de alta velocidad como la ADSL, constatan que, a pesar de la precariedad y pésimo funcionamiento de bastantes de ellas, la gente desea estar "conectada". En el mundo empresarial, por otro lado, Internet ya se ha convertido, desde hace cierto tiempo, en una herramienta estándar de trabajo que permite, desde mejorar procesos, a incrementar la productividad. También el mundo de la formación está empezando a prestar gran atención a este medio que, al margen de algunas deficiencias, pone a su disposición un mundo de posibilidades extraordinario.

Uno de los fenómenos más significativos que ha traído consigo la irrupción de Internet es la aparición de nuevos conceptos y formas de comunicación: el email, el p2p, la mensajería instantánea, etc. sin duda han revolucionado la manera en que, tanto las personas como las entidades, establecen contacto e intercambian información. Consecuencia directa de estos nuevos paradigmas es la aparición de comunidades virtuales que sólo existen a través de la red, pero cuya actividad e intercambio de conocimiento no tiene nada que envidiar a lo que, podría llamarse, “comunidades tradicionales”.

Es precisamente bajo esta perspectiva que se plantea el Portal Industrial. La Universidad, como fuente de conocimiento y dada su vocación de servicio a la sociedad, no puede quedarse al margen de los cambios y nuevas tendencias que se dan en ésta; además, la nueva coyuntura representa una gran oportunidad para que todos los agentes involucrados en el mundo de la tecnología y la industria establezcan contactos e intercambios cualitativos que faciliten su labor y enriquezcan el sector. Así pues, la vocación esencial del Portal Industrial es la de crear una “Comunidad Industrial”, es decir, la implementación de una plataforma tecnológica que defina un espacio donde todos aquellos relacionados de una forma u otra con la industria y la ingeniería industrial, puedan intercambiar conocimiento. Con ello, la Universidad obtiene diversos beneficios: aumentar la calidad de su servicio a la sociedad, obtener información concisa acerca del estado del sector, darse a conocer y, por qué no, fondos para financiarse. Sin embargo, será imprescindible tener permanentemente presente que el mayor beneficiario de la existencia del portal deberá ser siempre el usuario.

2. Estudios Preliminares

2.1 Público Objetivo

Definir a quién va dirigido el Portal Industrial y cuales son las personas y entidades que, de un modo u otro, habrán de estar involucradas en él, es una tarea prioritaria de cara a la posterior definición e implementación del mismo. La idea original era crear una serie de herramientas que, a través de Internet, pudieran facilitar la labor de los ingenieros industriales en su día a día profesional. Sin embargo, restringirse a este ámbito es limitar el alcance deseable para el portal y dejar fuera de juego a otros actores que también tienen relación más o menos directa con el mundo de la industria. La cuestión es determinar quienes son estos actores y que relación pueden tener con el portal, posteriormente se verá de qué manera da el portal cobertura a cada uno de ellos.

Un primer listado definiría los siguientes grupos relacionados con la industria:

- **Profesionales:** ingenieros superiores, ingenieros técnicos y otros profesionales con o sin titulación cuya labor se desarrolla en este campo.
- **Estudiantes:** aunque su relación con la industria sea más “potencial” que real, es importante tener presente a este grupo, en concreto a los estudiantes de ingeniería industrial tanto superior como técnica.
- **Empresas:** las empresas cuya actividad se engloba dentro del sector industrial.
- **Instituciones públicas:** ministerios y consejerías de industria, obras públicas, etc.
- **Instituciones privadas:** fundaciones, etc.
- **La universidad:** las facultades donde se imparten estudios relacionados con la industria.

Los datos estadísticos indican que un portal como el que aquí se está tratando puede tener gran aceptación entre su público objetivo, ya que se estima que más del 77% de los profesionales con carreras técnicas acabadas son usuarios de Internet, cifra que aumenta hasta superar el 90% en el caso de los estudiantes. Casi un 85% de los técnicos superiores dice ser usuario de Internet, y un 68% en el caso de los técnicos de grado medio. Lógicamente, estos datos son extrapolables al caso donde esos técnicos, superiores o de

grado medio, se relacionan con el mundo industrial e indican el muy alto grado de penetración que tiene el medio Internet dentro de esta comunidad profesional y de estudiantes. En una encuesta realizada por la UOC en 2002 se declaraba lo siguiente: “En términos generales, se puede afirmar que la población de usuarios de Internet se caracteriza por una mayor movilización personal y profesional entorno a objetivos de formación y contenidos de carácter cultural, educativo o profesional”, es decir, el esfuerzo en formación continua (realización de cursos de especialización, refuerzo, etc.) es muy superior entre los usuarios de internet una vez acabados los estudios principales, que entre los que no lo son. De ello se deduce que la mayoría de titulados superiores y de grado medio, así como los actuales estudiantes de ingeniería, deberían mostrar gran receptividad a una plataforma como la que aquí se pretende desarrollar, aunque existen otros datos que matizan esta apreciación. El porcentaje de los que realizan esta formación, consulta o profundización a través de la red es muy pequeño (alrededor del 10% en el momento de realizarse el estudio), es decir, a pesar de que se declaran usuarios de Internet y de tener una clara inquietud por continuar en contacto con el mundo formativo, la mayoría de ellos recurre a otros medios fuera de Internet para satisfacer dichas inquietudes. Las causas de ello pueden ser muchas y variadas, aunque, a grandes rasgos, se podrían reducir a una falta de “cultura” y de buena oferta, así como de cierta desconfianza por parte de los usuarios.

De lo que se trata entonces es de diseñar un portal que ofrezca a sus usuarios las herramientas y servicios que éstos demandan o que, sin demandarlos conscientemente, se sepa que contribuirán positivamente al desarrollo de sus carreras profesionales. Pero no sólo eso, es necesario transmitir con claridad la idea de “solvencia” de manera que el usuario sienta confianza a la hora de utilizar los recursos que el portal pone a su disposición. Cómo se logrará todo ello es algo que se discutirá en subsiguientes apartados.

2.2 Estimación y Número de Visitas Objetivo

Una vez se ha determinado quienes son los usuarios potenciales del portal y su disposición a hacer uso de él, cabe ahora aclarar de qué cantidad estamos hablando, es decir, que tamaño tiene la población a la que nos dirigimos. Tal y como se ha dicho anteriormente, el público objetivo son todos aquellos profesionales y estudiantes relacionados de un modo u otro con la ingeniería industrial, tanto de Cataluña como del resto del estado. Algunos datos acerca de este público potencial son los que se muestran a continuación.

	España*	Catalunya**
Empresas Industriales	158.081	58.778
Empleados en la industria	2.653.600	645.800
Estudiantes de ingeniería superior industrial	53.540	7.658
Licenciados en ingeniería superior industrial	6.783	1.540

* Fuente de los datos: **INE** [correspondientes a 2002]

** Fuente de los datos: **Idescat** [correspondientes a 2002]

Si bien es cierto que estas cifras están experimentando un ligero descenso en los últimos años, en el momento actual podemos estimar el número de usuarios potenciales en España en torno a los 300.000, entre profesionales y estudiantes. Sin embargo, no se ha considerado aquí en ningún momento el mercado iberoamericano y, dado que el portal estará en lengua castellana, éste podría llegar a aportar un gran número de usuarios adicionales. La salvedad es que, en la mayoría de los aspectos, el portal se planteará pensado en el mercado español por lo que no cabe esperar un acceso masivo de usuarios iberoamericanos.

2.3 Propuestas Similares Existentes

Estudio realizado en Internet con la intención de conocer la existencia de recursos similares al Portal Industrial, así como determinar la competencia a la que nos enfrentamos. Nos interesa conocer qué recursos existen en la red que ofrezcan alguno de estos servicios:

- Cálculos de alguna especialidad de ingeniería.
- Foros relacionados con ingeniería industrial
- Centro documental de normativas, vademecums, etc.
- Bolsa de trabajo orientada a ingeniería industrial.
- Directorio de empresas del sector
- Búsqueda de productos industriales
- Soluciones de expertos (ingenieros)

Para todo aquello que se encuentre habrá que tener presente algunos aspectos como:

- Ámbito geográfico en el que se circunscribe.
- Idiomas
- Valoración global del servicio ofrecido (¿completo?, ¿fácil de usar?, etc.)
- Alguna idea interesante que incorporar o alguna forma novedosa y eficiente de presentar la información o dar el servicio.
- Forma de financiación del sitio en cuestión.
- A quién está dirigido y relación que se establece con los usuarios.
- Valoración global de diseño y usabilidad.

La investigación se ha llevado a cabo realizando diferentes búsquedas en Internet a través de Google.es y Google.com, y mediante algunos directorios clásicos como Yahoo.com, Yahoo.es y Terra.es. Los términos utilizados en las búsquedas han sido diversos, alguno a modo de ejemplo: “recursos de ingeniería industrial”, “documentación de ingeniería”, “portal industrial”, “portal de ingeniería industrial”, “cálculos de ingeniería”, etc. También se han utilizado términos de búsqueda en inglés puesto que nos interesa saber cual es el estado de la cuestión desde un punto de vista lo más amplio posible y es de dominio público el mayor grado de implantación que Internet tiene en los países anglosajones, especialmente en E.E.U.U.

La primera conclusión fundamental del estudio es que no existe ningún recurso en Internet como el que aquí se está planteando; sí es cierto que existen sitios parecidos o parcialmente similares pero, después de muchas horas de búsqueda y de cientos de páginas distintas consultadas, parece apropiado afirmar que no existe, hoy en día, ningún portal como el que aquí se propone ni en lengua española ni en lengua inglesa.

¿Qué se puede hallar, así pues, en la red que tenga alguna relación con el objetivo que en este trabajo se propone? Para responder a esta cuestión es imprescindible hacer primero una diferenciación de gran importancia, esto es, diferenciar la oferta en español de la que existe en inglés. Sobra decir que la primera es claramente inferior a la segunda, tanto en cantidad como en calidad, pero, sobre todo, en la variedad de servicios de los que se puede disponer. Según esto y resumidamente, a continuación se especifica de qué servicios relacionados con la ingeniería industrial se puede disponer en Internet tanto en español como en inglés.

Español: esencialmente existen directorios de empresas industriales, de servicios y de productos. Se trata de grandes bases de datos a las cuales se puede acceder mediante una búsqueda de texto, o bien a través de un cierto árbol de clasificación. Algunos ejemplos.

- Quiminet.com: es un portal de este tipo orientado a Latinoamérica, existe un cierto sistema de “oferta-demanda” de productos industriales muy orientado a poner en contacto a las propias empresas o a las empresas con clientes potenciales. En algún

otro caso encontramos, también, que ofertan servicios relacionados con Internet, como son el diseño de páginas web, el hospedaje, etc. Por descontado que la mayoría de los sitios visitados ofrecen un servicio de noticias relacionadas con los distintos sectores de la ingeniería y, también en algunos casos, se publican artículos propios de carácter temático.

- itspanish.webcindario.com: está orientado a la ingeniería civil, tiene una amplia oferta de descargas de software especializado, enlaces de interés, manuales de programas y una agenda de eventos.
- Tecnociencia.es: es el portal con mayor cantidad de recursos documentales si bien esta es una web institucional dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia cuya finalidad esencial es estimular el contacto e intercambio entre todos los agentes involucrados en el desarrollo y avance de la tecnología y la ciencia en España, fundamentalmente poniendo en contacto a empresas y centros de investigación; en este sentido, en este sitio podemos encontrar una buena cantidad de foros de discusión así como una comunidad virtual de relativa importancia.
- Expertia.com: donde los visitantes pueden hacer preguntas o plantear dudas a una comunidad de expertos en diferentes campos (la variedad es muy extensa) entre los que se incluyen diversas ramas de la ingeniería.

Hasta aquí la descripción de las propuestas similares a la nuestra que, en lengua castellana, se pueden encontrar en la red. Conviene ahora llevar a cabo un pequeño análisis de las mismas de cara a comprender en que modo se puede mejorar la oferta existente y desarrollar un portal que se diferencie cualitativamente aportando el máximo valor a sus usuarios.

El primer detalle a destacar en este análisis es que, tal y como ya se había comentado, no existe en Internet ningún sitio que se adapte al modelo que aquí se está desarrollando, de tal forma que no podemos hablar de competencia "directa", aunque, lógicamente, si existe algún sitio web que ofrezca alguno de los servicios que el Portal Industrial pretende ofrecer. La información que más fácilmente puede hallarse en la red relacionada con el mundo industrial son directorios de productos, servicio y empresas del sector; los buscadores de este tipo de información son relativamente numerosos en lengua castellana. Seguidamente y casi al mismo nivel ya que los servicios de directorio suelen ofrecerlo también, están los noticiarios y hemerotecas de artículos especializados, siendo especialmente destacable el caso de Tecnociencia.com. Lo que no ha sido posible hallar de ningún modo son páginas en castellano en las que se puedan realizar cálculos relacionados con la ingeniería industrial, a lo sumo existen zonas de descarga en algunas de ellas en las que puede hallarse software de libre distribución que realiza cierto tipo de cálculos específicos.

Otro aspecto que sale a la luz en el análisis de los sitios web visitados, hace referencia al diseño del sitio y a la organización de la información que en él se lleva a cabo: salvo raras excepciones, ninguna de las páginas visitadas contiene un diseño gráfico que produzca sensación de confianza y seriedad, la gran mayoría resultan incluso visualmente desagradables y no ayudan en nada al visitante a hacerse una idea de como está organizado el sitio, qué información o servicios puede obtener en él y dónde buscarlos. Y vale la pena señalar que este aspecto no es en medida alguna desdeñable ya que el éxito de un sitio web depende en gran medida de que la experiencia del usuario sea positiva hasta el punto de hacerle regresar en una nueva ocasión o incluso convertir el sitio en un referente de los servicios que en él se ofrecen (en definitiva, que no vaya a buscarlos a ningún otro lado).

En lo concerniente a las universidades, en concreto a las facultades de ingeniería, ninguna de las españolas ofrece servicio alguno parecido a los que se pretende ofrecer en nuestro portal, a lo sumo se ofrece documentación técnica de algún tipo y software para realizar ciertos cálculos (es el caso de la Universidad de Zaragoza), pero siempre de una forma

bastante precaria. En cuanto a los otros sitios, ninguno de ellos parece tener relación alguna con el mundo universitario, sino que se trata de sitios más o menos comerciales que no cuentan con la solvencia y seguridad que proporciona la universidad a la hora de ofrecer resultados y documentación técnica.

Observando los distintos sitios web visitados, se podría establecer una cierta clasificación de los mismos en tres categorías, a saber: institucionales, comerciales y privados. Los primeros son aquellos dependientes en un modo u otro de la Administración, este es el caso de *Tecnociencia.com*; los segundos son sitios web desarrollados por empresas o, al menos, con ánimo empresarial: en ellos se busca obtener algún tipo de rendimiento económico y presentan distintas formas de financiación de las que se hablará más adelante. Por último, en la tercera categoría se engloban todos aquellos sitios desarrollados por personas privadas de manera completamente desinteresada; éstas son páginas sencillas cuyos autores han desarrollado de una forma puramente “vocacional”. Los contenidos y servicios que se pueden hallar en los sitios de las dos primeras categorías suelen ser similares, esto es: grandes directorios como los que ya se ha comentado, noticias y artículos más o menos sectorizados y “comunidades” más o menos importantes. Sin embargo, resulta necesario destacar que los mejores portales pertenecientes a la segunda categoría son, en su mayoría, latinoamericanos y que la oferta de este tipo de portales en España es insignificante si no nula. En cuanto a la tercera categoría, la oferta es, como fácilmente podrá imaginarse, sumamente dispersa aunque, la gran mayoría, tratan de aspectos técnicos y ofrecen su visión particular de ciertos problemas o situaciones relacionadas con la ingeniería industrial.

Así, el último aspecto del análisis que vale la pena comentar es el que hace referencia a la forma de financiarse de algunos de estos sitios web, es decir, los de la tercera de las categorías definidas anteriormente. Sin entrar en la discusión de si alguno de ellos resulta rentable hoy en día, estos son, a grandes rasgos, los sistemas de autofinanciación que utilizan los portales de inspiración comercial.

- **Publicidad:** casi todos los grandes portales ofrecen espacios donde puede contratarse publicidad. En gran medida se trata de banners de diferente tamaño que se mostrarán en diferentes lugares de todo el sitio; cada combinación de tamaño de banner y lugar donde éste se sitúa conlleva diferentes precios que, a su vez, varían en función del tiempo de contratación del espacio publicitario. Una pequeña variante de esta técnica es la inclusión de anuncios de Google en el propio portal, estos anuncios, todos ellos relacionados con la materia o materias tratadas en el portal, siguen la política de pagos de Google, esto es: “pay-per-click”, o lo que es lo mismo, el anunciante paga una cantidad específica cada vez que alguien pulsa sobre su anuncio; finalmente, de esta cantidad, Google cede un cierto porcentaje al portal desde donde se ha realizado el “click”.
- **Cuotas:** la suscripción de una determinada empresa, producto o servicio al portal y su inclusión en los directorios del mismo, puede conllevar, en alguna ocasión, el pago de una determinada cuota permanente, ya sea mensual, trimestral, anual, etc. Pueden existir entonces diferentes tarifas en función de los servicios que se desean contratar, así por ejemplo, una ficha con información más detallada que la “estándar”, la inclusión de un pequeño catálogo, o imágenes, etc.

Inglés: sobra decir que en lengua inglesa nos encontramos con el mismo tipo de sitios que se han descrito anteriormente, quizá bastaría con añadir aquello que no existe más que en esta lengua. Las diferencias no son muchas en realidad, si bien las hay y vale la pena comentarlas. Lo primero que destaca es la diferencia de calidad entre las propuestas en castellano y en inglés, la mayoría de los portales anglosajones han sido desarrollados teniendo en cuenta criterios de usabilidad y pensando en el aspecto gráfico de la página,

con lo que resultan de mucho más fácil y agradable manejo. Sin embargo, en cuanto a contenidos y servicios ofrecidos, casi no hay diferencias, si bien, como ya se ha dicho, los sitios en lengua inglesa visitados parecen presentar un mucho mayor grado de desarrollo (alguno de ellos, por ejemplo, parte de una publicación off-line de gran prestigio: e4engineering.com). Por lo demás, la única diferencia añadida que podría destacarse es la existencia de algunos sitios web que permiten realizar on-line algunos cálculos de ingeniería más o menos complejos, es el caso de engineeringpage.com, freecalc.com y xcalcs.com, si bien ninguna de ellas cuenta con el respaldo de una universidad y, en su gran mayoría, no son páginas de cálculo que incluyan más de una o dos especialidades de ingeniería y, por lo general, tienen un aspecto relativamente “amateur”.

3. Definición Funcional del Portal

3.1. Estructura Funcional

En la introducción de este artículo se señala que el objetivo principal del Portal Industrial es la configuración de una comunidad virtual centrada en el mundo de la industria, sin embargo, no se ha justificado ni explicado detalladamente de qué se está hablando concretamente y por qué debería crearse una comunidad en Internet. Es esencial tener presente que la idea original, surgida de la propia universidad, era la de poner a disposición de los ingenieros industriales una serie de herramientas que facilitasen su labor diaria, entendido todo ello como un servicio de la universidad a la sociedad en general y a la comunidad de ingenieros en particular. Ahora bien, una vez planteada la cuestión llega el momento del análisis y de determinar cuál ha de ser la solución óptima para ofrecer un servicio de calidad que sea apreciado por los usuarios del mismo.

La intención es que el Portal Industrial se convierta en una herramienta de uso generalizado y continuado por parte de la Comunidad Industrial, para lo cual se habrán de cumplir una serie de condiciones que son el objeto de análisis de este apartado. En primer lugar es preciso analizar que aspectos de un sitio web contribuyen de forma expresa a que los visitantes vuelvan a él y se conviertan en usuarios del mismo, posteriormente habrá que concretar para el caso de un portal íntimamente relacionado con la ingeniería industrial, que es lo que aquí se trata.

El término “fidelización”, en el lenguaje de marketing, hace referencia a la relación que establece un cliente con una determinada marca, que le lleva a no consumir el mismo producto de ninguna otra marca del mercado. La fidelización puede deberse a muy diversos motivos, aunque se puede pensar fácilmente en algunos de ellos:

- El producto en cuestión y todos los servicios asociados a la marca particular, cumplen plenamente las expectativas del cliente.
- No existe ninguna otra marca que ofrezca el producto en cuestión.
- Existe una relación previa con la empresa proveedora, lo que lleva al cliente a adquirir el producto a esa misma empresa (marca asociada).
- La empresa ofrece incentivos específicos que fomentan la fidelización de los clientes esporádicos.

Al margen de la existencia otras causas de fidelización, las mencionadas aquí, ya representan, de por sí, un marco suficiente para analizar cómo se puede conseguir que los visitantes al Portal Industrial acaben convirtiéndose en usuarios del mismo, si bien el motivo esencial debe ser siempre el primero que se ha mencionado, es decir, que los servicios del portal cumplan e incluso superen las expectativas que cualquier visitante del mismo se haya podido formar. La primera conclusión a la que llega, así pues, es que:

<< Para que los usuarios hagan un uso generalizado y continuado del portal, éste les ha de ofrecer recursos que colmen e incluso superen sus expectativas. >>

Según Wikipedia (www.wikipedia.org), la mayor enciclopedia libre de Internet, una **comunidad virtual** es un grupo de personas o entidades cuyos miembros están conectados entre sí a través de medios basados en tecnologías de la información, normalmente Internet. Por otro lado, para Derek M Powazek [5], a quien se le atribuye la invención del término, “*Virtual communities are social aggregations that emerge from the Net when enough people carry on public discussions long enough, with sufficient human feeling, to form webs of personal relationships in cyberspace*”.

Se podía haber pensado en ofrecer toda una serie de servicios y herramientas a los profesionales sin crear, necesariamente, una comunidad entorno a ello, sin embargo, la posibilidad de fidelización en esas circunstancias sería mucho menor ya que, según se sabe acerca del comportamiento de las personas en Internet, una de las variables más importantes a la hora de valorar un sitio web es el grado de vitalidad del mismo: la valoración aumenta cuanto más se actualice el sitio y más participación haya en él; por tanto, conviene que el portal esté en constante movimiento, ya sea mediante aportaciones provenientes de la administración del propio portal, como de los usuarios del mismo. Por ello, la mejor solución es desarrollar una comunidad virtual, ya que de esta forma el trabajo de mantener vivo el portal se reparte entre la administración del mismo (en este caso la propia universidad) y los usuarios que hacen uso de él.



Fig. 1 Relación del portal y los integrantes de la *Comunidad Industrial*

3.2 Determinación de los contenidos que ofrece el portal

3.2.1 Necesidades del público objetivo

Se ha identificado a la audiencia a la que va destinado el portal: profesionales y estudiantes relacionados con el mundo de la industria, empresas industriales y la propia universidad; también se ha especificado que el objetivo fundamental del mismo es crear una comunidad virtual de personas y entidades relacionadas de algún modo con la industria. Por ello, el portal ha de estar diseñado para esta comunidad, pensando en como van a operar con él y qué información van a requerir en un uso frecuente del mismo. Sólo de esta forma se conseguirá que los usuarios se sientan satisfechos con la plataforma puesta a su disposición y hagan uso de ella con frecuencia.

Es necesario poner énfasis en aquellos aspectos del portal que contribuyan de forma directa a la formación de la comunidad; es imprescindible, previamente, analizar que necesidades de los usuarios potenciales, explícitas e implícitas, pueden ser satisfechas a través de un portal web. Estas necesidades harán referencia a aspectos profesionales y formativos, y deberán afectar tanto a los contenidos como a la accesibilidad del portal, entendiendo por

esta última la capacidad de acceso a la información y servicios a través de distintos soportes y con la mayor facilidad posible. Se trata de conseguir lo que, en terminología anglosajona, se conoce por "usefulness + usability", resumido en palabras de uno de los gurús de la usabilidad: "User-oriented design, incorporating both usefulness and usability, rules the Web!"

La lista siguiente muestra una serie de necesidades asociadas a profesionales y estudiantes. No se consideran aquí las que serían específicas del trabajo de cada uno de ellos, se trata de una visión general.

- **Dudas sobre reglamentación o normativa.**
- **Estar al día de novedades:** el profesional y el estudiante necesitan estar informados acerca de todo aquello que ocurre en el mundo de la industria.
- **Necesidad de proveedores:** en cualquier momento pueden ser requeridos artículos industriales que no se sabe exactamente donde obtener.
- **Cálculos:** la realización de cualquier tipo de cálculo es parte del trabajo de todos los estudiantes y un gran número de profesionales.
- **Dudas técnicas generales:** durante la actividad laboral y el estudio se pueden presentar dudas de cualquier género que requieren consultas.
- **Conectividad:** el intercambio de información entre estudiantes, profesionales y la universidad contribuye a incrementar la calidad del sector.
- **Seguridad o Confianza:** es imprescindible para cualquier profesional poder confiar plenamente en los resultados que presenta como solución a cualquier problema técnico.
- **Puesto de trabajo:** la necesidad de mejorar la situación laboral u obtener un puesto de trabajo, es inherente a cualquier mercado laboral, con lo que también al industrial.

En el siguiente apartado se tratará cada una de ellas separadamente para ver de qué manera puede el portal contribuir a satisfacerlas; sin embargo, no se ha hablado en ningún momento de las necesidades de otro agente involucrado de manera trascendental en el mundo de la industria: las empresas. Evidentemente, alguna de las necesidades que se asociaba antes a los profesionales puede asociarse de manera análoga a las empresas industriales, por ejemplo el tema de proveedores; sin embargo, existen algunas particularidades asociadas exclusivamente a las empresas a las que también podría dar respuesta el portal.

- **Clientes:** conseguir nuevos clientes es siempre conveniente para las empresas.
- **Abrir nuevos mercados:** conocer nuevos nichos de mercado donde vender los productos es una información de valor para la empresa.
- **Tomar el pulso al mercado:** conocer las opiniones de los profesionales del sector y, en general, de todo aquel vinculado al sector industrial de un modo u otro, es imprescindible para que las empresas puedan adaptarse al mercado.
- **Optimizar procesos:** cualquier herramienta que ayude a mejorar los procesos productivos es interesante para la empresa.
- **Feedback acerca de productos y servicios industriales:** necesidades y demandas del mercado industrial en cuanto a productos y servicios.

Finalmente, habría que hacer referencia a las necesidades de la universidad y, aunque se da por supuesto que dichas necesidades son las mismas que se plantea este portal, vale la pena considerar el problema desde un punto de vista general. De esta forma, podemos considerar que los intereses fundamentales de la Universidad son los siguientes:

- **Convenios:** conseguir nuevos convenios entre empresa y universidad.
- **Estado del sector:** saber cuales son las inquietudes y problemas del sector industrial en cada momento.
- **Calidad en la enseñanza:** caminar hacia la excelencia formativa debería ser un

empeño de toda facultad universitaria.

- **Fondos:** la universidad necesita una aportación continua, no sólo de fondos económicos, sino también documentales e instrumentales.
- **Dar servicio a la sociedad:** quizá sea esta su función primordial.

3.2.2 Análisis y posibles soluciones

De forma natural, las necesidades enumeradas en el anterior apartado han quedado divididas en tres bloques: profesionales y estudiantes, empresas y universidad; los dos primeros grupos son a los que se quiere dar servicio con el portal, el tercero debe moldear, si acaso, la manera en que se da ese servicio. A continuación se analiza cada una de estas necesidades y se proponen posibles soluciones, posteriormente se deducirá de ello las secciones que ha de presentar el portal. En cualquier caso, las soluciones propuestas hacen referencia únicamente a aquellos aspectos que el portal podría tratar de algún modo.

► Estudiantes y profesionales

Problema	Solución
Dudas sobre reglamentación y normativa:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de búsqueda de documentación a través de la web con posibilidad de descarga en formato digital (.doc, .pdf, etc.) • Sistema de reserva on-line de publicaciones de la biblioteca de ETSEIB y del Colegio de Ingenieros (para recoger en persona). • Intercambio de documentación entre profesionales y estudiantes • Consultas a especialistas
Estar al día de novedades	<ul style="list-style-type: none"> • Boletín informativo especializado de carácter periódico. • Expositor de novedades on-line • Servicio de noticias sectoriales • Contacto directo con otros profesionales (o estudiantes) • Información acerca de I+D en la Universidad. • Recursos de actualidad en la web • Ferias, congresos, cursos, etc.
Proveedores/Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Directorio de empresas listadas según actividad • Buscador de productos y servicios industriales • Contactar con clientes/proveedores • Ofrecer soluciones patrocinadas: software, cálculos y otros recursos
Cálculos	<ul style="list-style-type: none"> • Calculadora de expresiones on-line • Consulta de tablas • Herramienta de representación gráfica • Vademecums on-line • Herramientas que faciliten las labores diarias de los responsables técnicos de las empresas: documentación, información, cálculos, software, etc.
Dudas técnicas generales	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta a especialistas • Consulta a otros profesionales • Sistema de búsqueda de documentación
Conectividad	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad amplia de profesionales, estudiantes y empresas con los que resulte sencillo intercambiar información • Weblogs con los que interaccionar
Seguridad y confianza	<ul style="list-style-type: none"> • Solvencia contrastada de la de información • Feedback por parte de otros usuarios que garantizan la confianza en resultados y la consistencia de la información.
Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Ofertas de trabajo sectorial on-line. • Capacidad de contactar con empresas. • Espacio para "exponerse" (weblogs) • Espacio on-line donde buscar personal especializado • Contacto con otros profesionales y la universidad

3.2.3 Funcionalidades implementadas

A continuación enumeraremos las principales funcionalidades que el Portal Industrial ofrece a día de hoy a un usuario. Hay que distinguir entre lo que ofrece la parte pública del Portal Industrial y las funcionalidades que puede tener un usuario registrado.

- Consultar noticias, novedades y artículos de colaboración que sean relevantes en el entorno tecnológico e industrial.
- Participar con artículos de colaboración en los contenidos del Portal.
- Consultar la agenda con actividades y eventos relacionados.
- Servicios de Cálculo *on-line*

Además si un usuario opta por registrar-se, utilizar y acceder a las siguientes funcionalidades:

- Foros de discusión. (acceso y participación)
- Tablón de anuncios. (acceso a publicar un nuevo anuncio)
- Boletín de novedades o noticias. (recibir periódicamente las novedades, noticias interesantes que hayan aparecido en el portal)
- Tablón de anuncios de trabajo. (acceso a los datos de la oferta)

El resultado, en desarrollo permanente, se puede ver en la web www.anellaindustrial.cat en la pestaña del Portal Industrial. A continuación podemos ver algunas de las páginas:

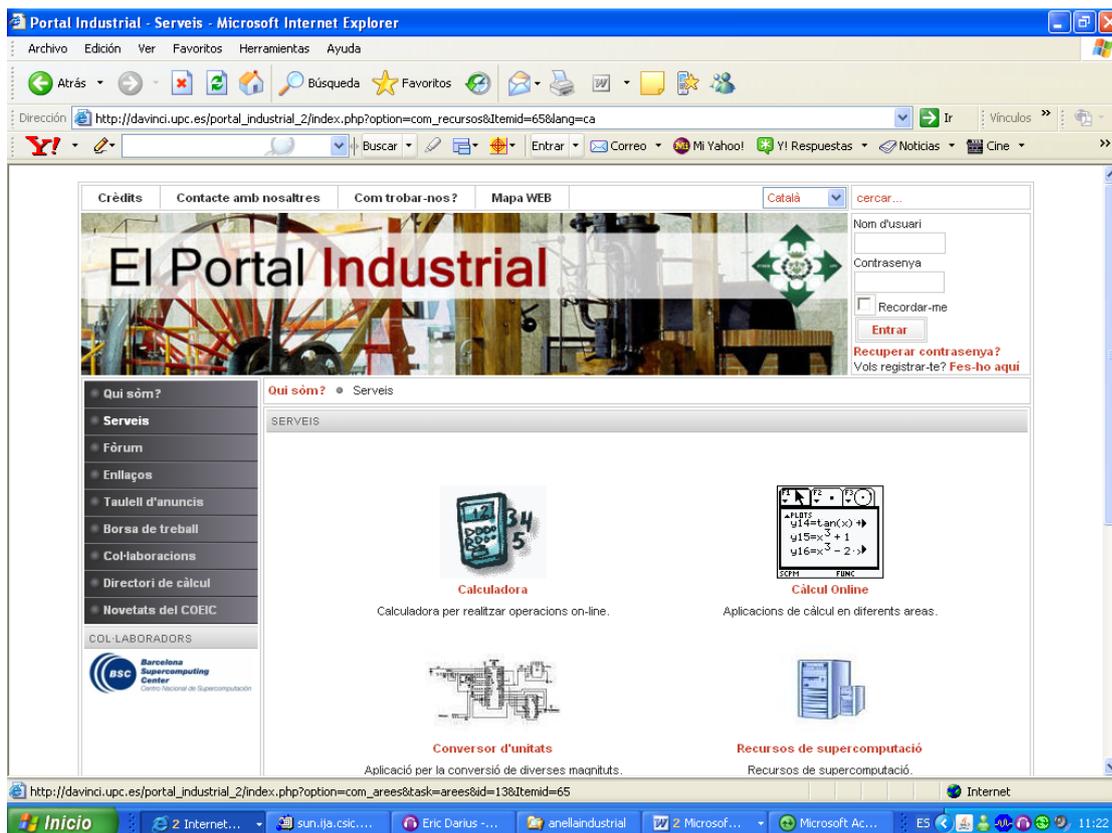


Fig 2. Página inicial Portal Industrial

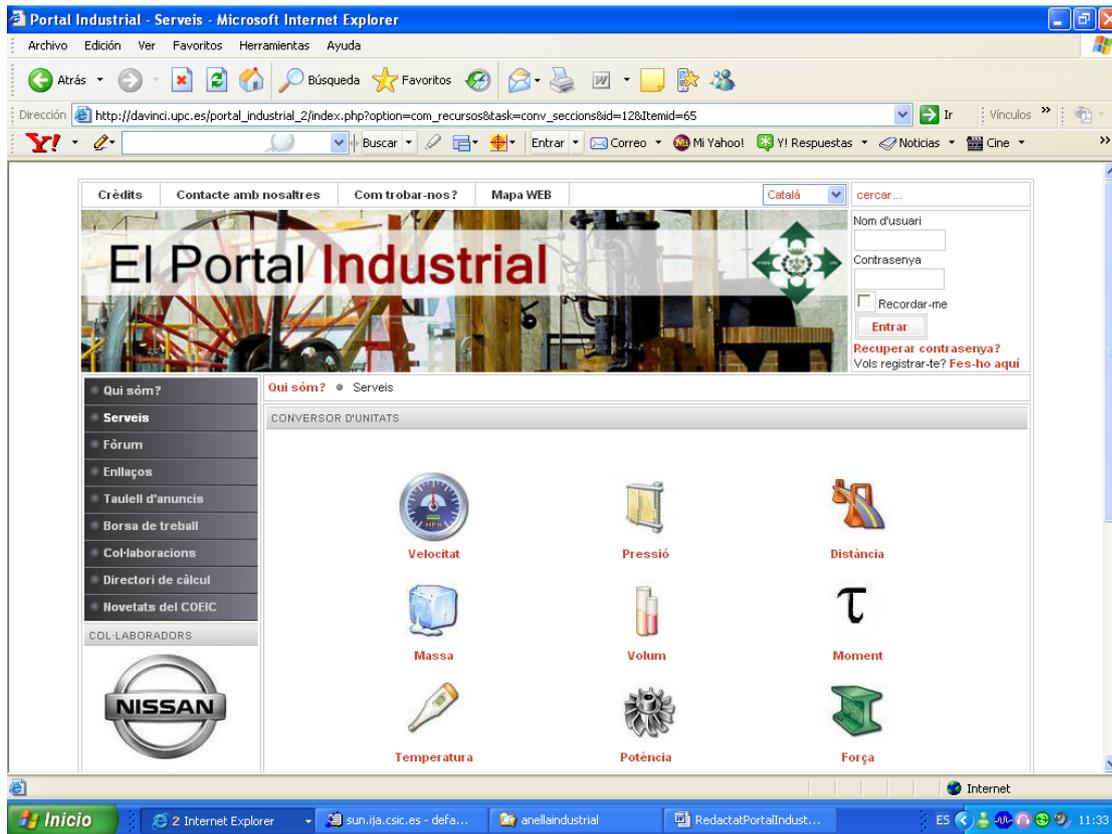


Fig 3 y 4. Servicio de conversión de unidades y su uso

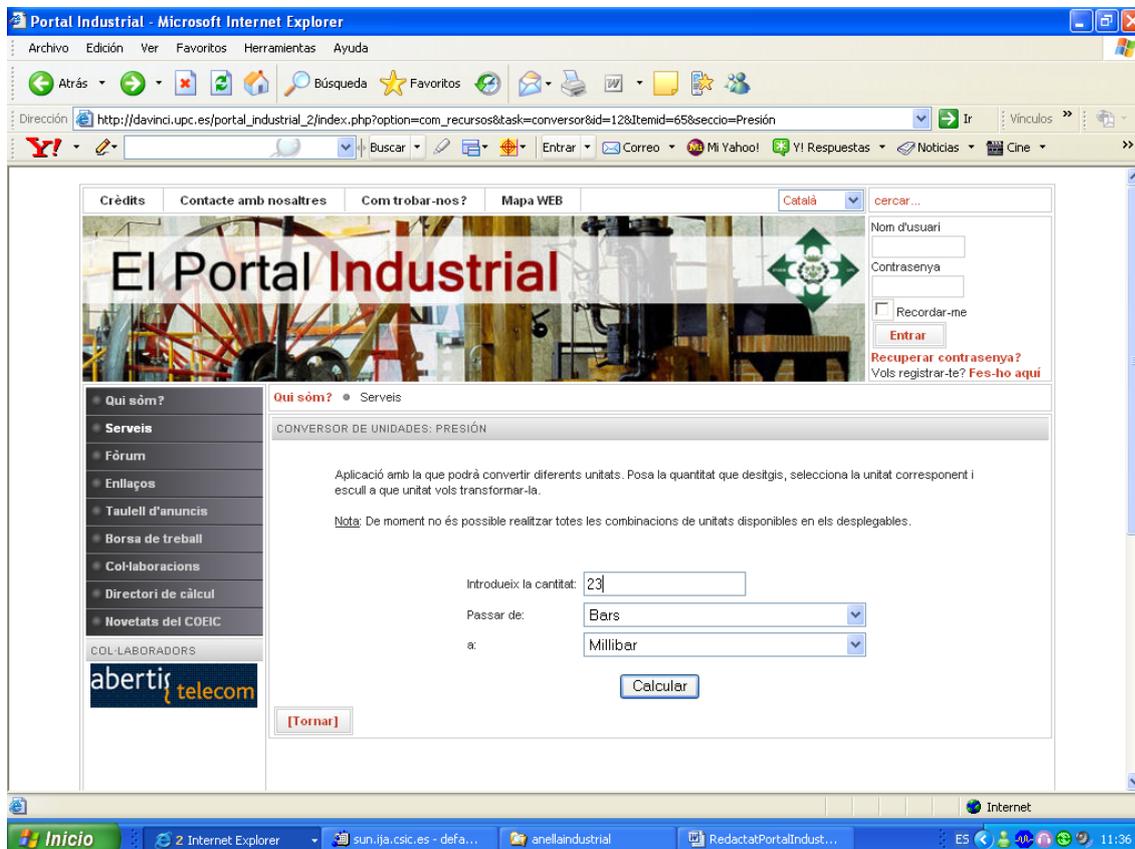
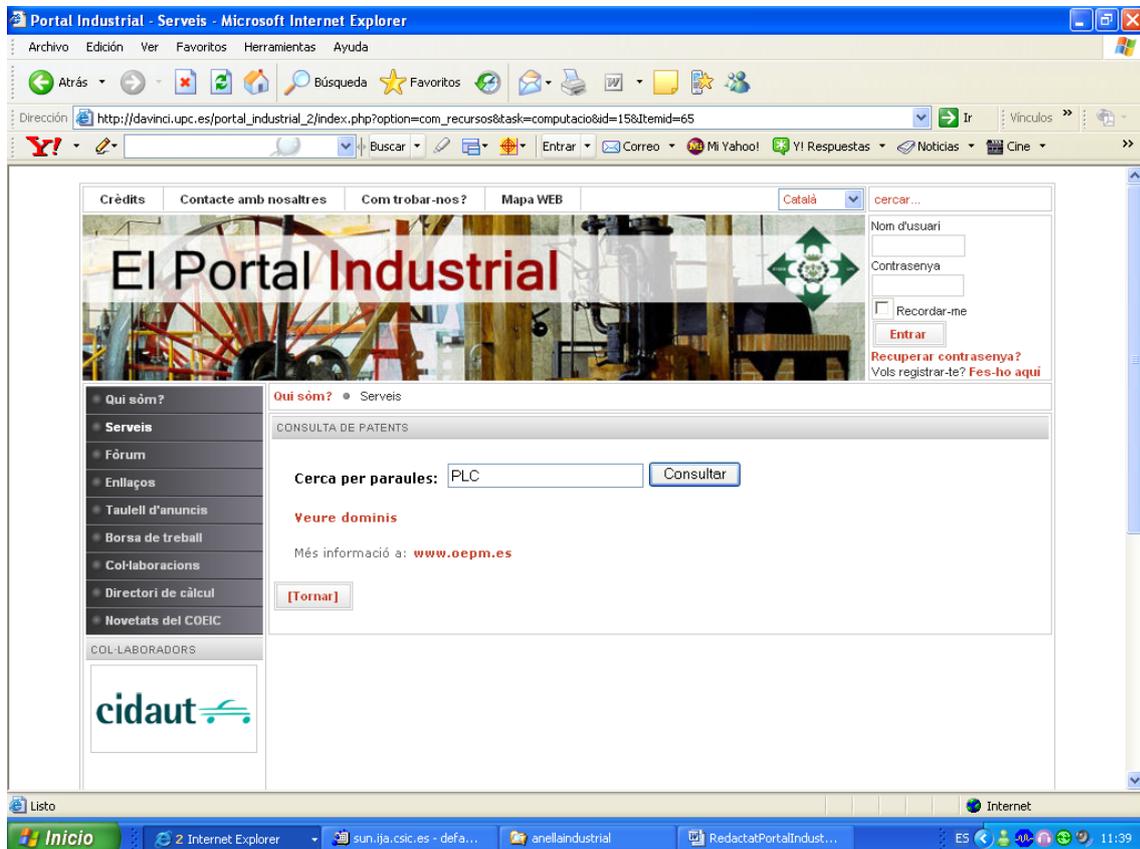




Fig 5 y 6. Acceso a servicio supercomputación y patentes



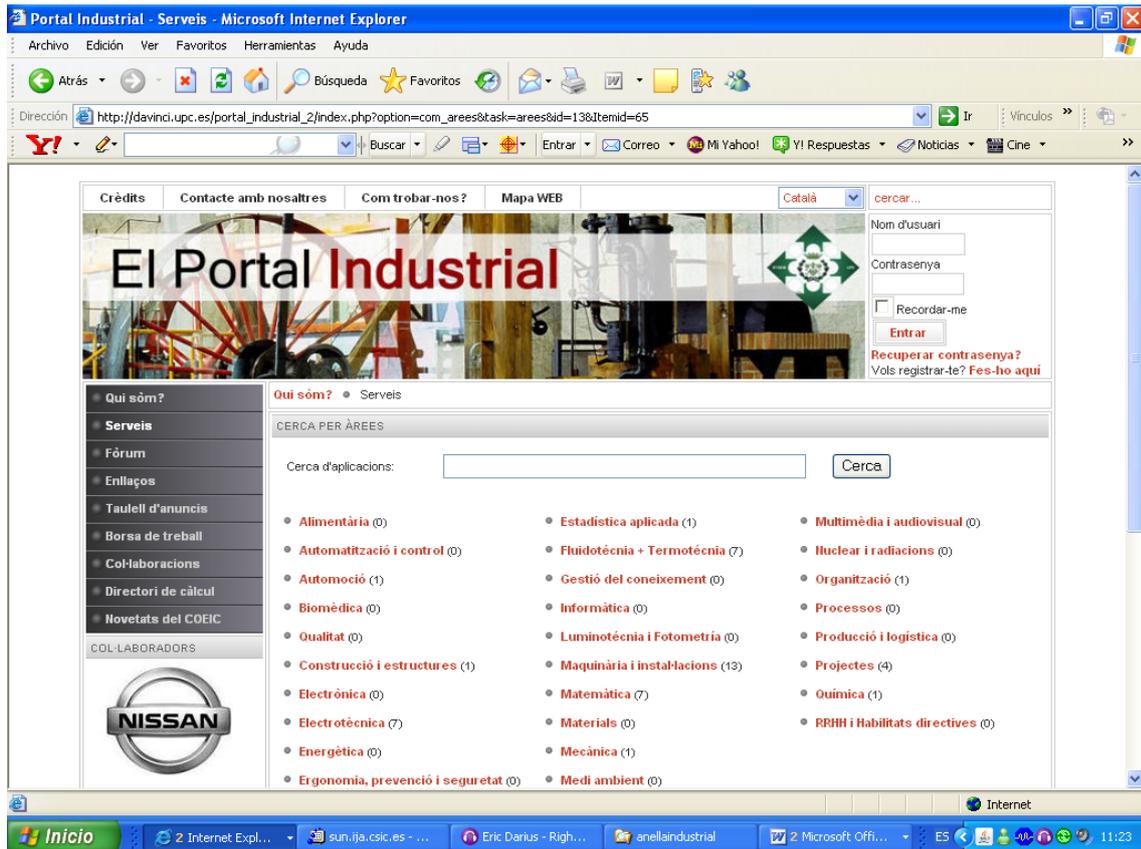
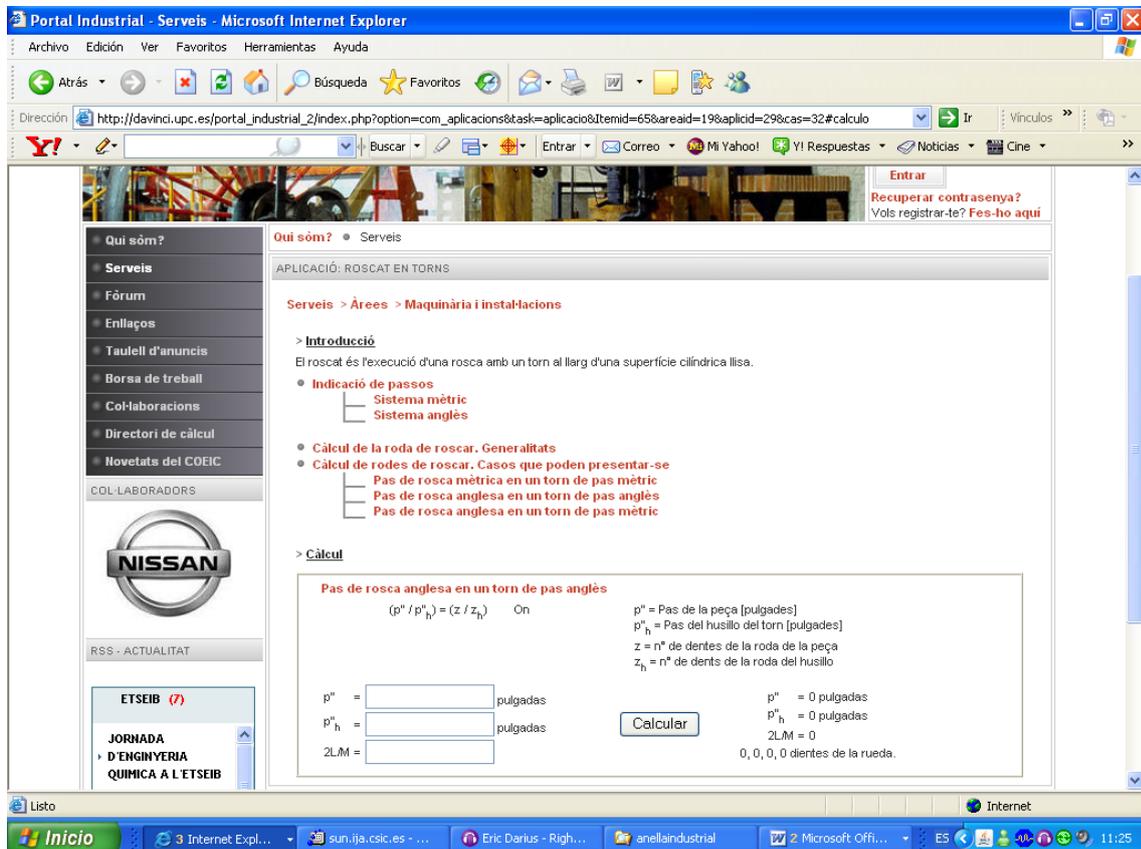


Fig 7 y 8. Áreas de Cálculo y ejemplo de aplicaciones de Maquinaria



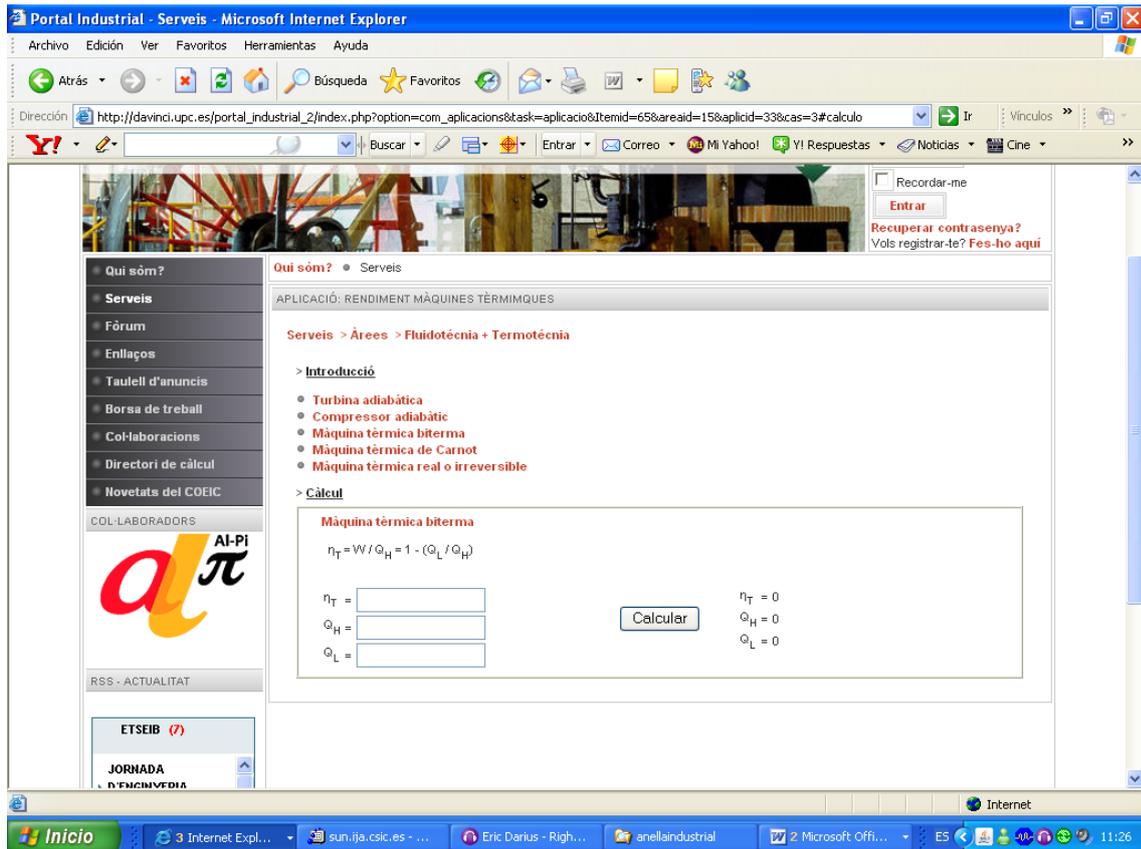


Fig 8 y 9. Ejemplos aplicaciones Termotecnica y Electrotecnia

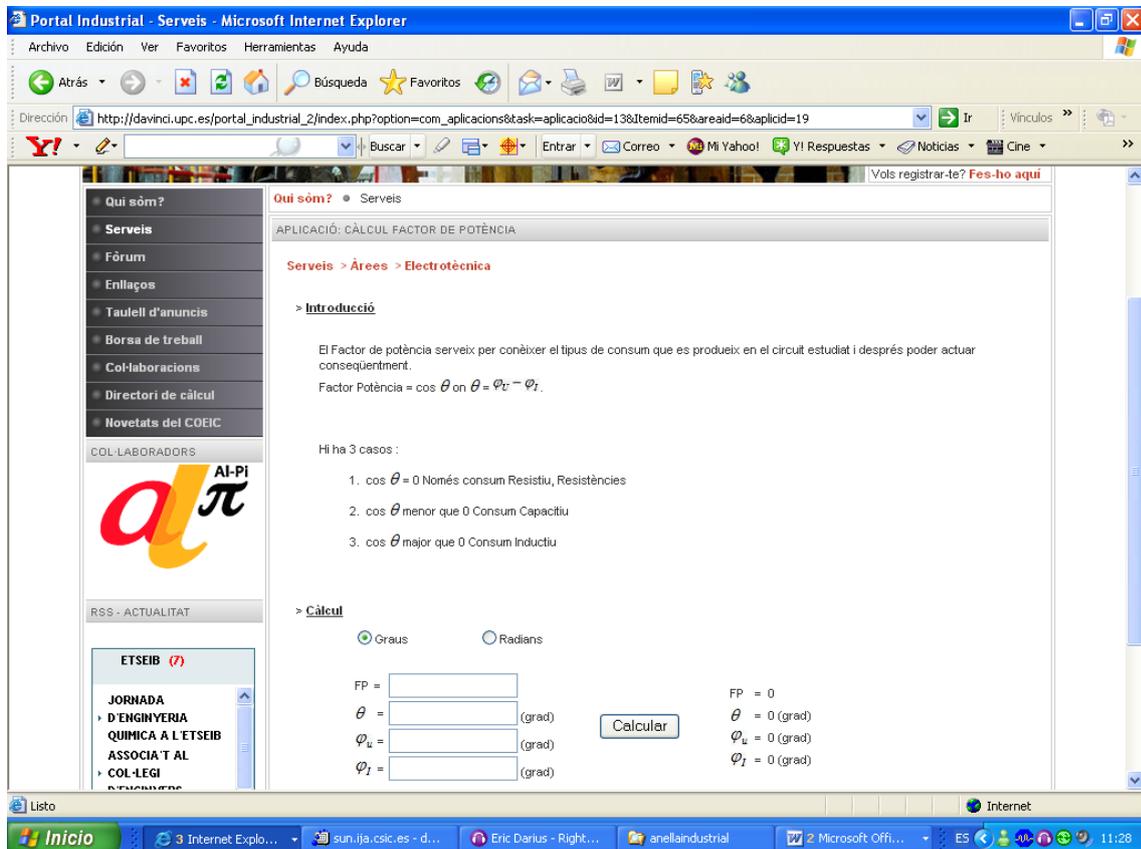


Fig 11 y 12. Ejemplos aplicaciones en Proyectos y en Motores (Excel)

3.2.4 Herramientas utilizadas en la solución adoptada

La construcción de un portal deriva en un principio de la elección de las herramientas a utilizar. En esta fase inicial la búsqueda se centra en encontrar las herramientas que más se adapten a la finalidad del proyecto. Con este objetivo el portal dispone un gestor de contenidos (CMS, Content Management Systems), un sistema de gestión de datos (SGBD) y los lenguajes de programación para la implementación de las diversas funcionalidades.

Un CMS nos permite gestionar de forma uniforme, accesible y cómoda la información del portal. Simplifica la creación del contenido y el diseño de la presentación de dicho contenido. Su estructura permite la división de tareas por persona, agilizando tanto los cambios de la información como el mantenimiento. Actualmente la evolución y el dinamismo de contenidos es importante para que una página Web no quede relegada, así pues el CMS dispone de las herramientas necesarias para cubrir los cinco aspectos básicos de la vida de los contenidos: creación, gestión, presentación, mantenimiento y actualización.

Joomla fue el CMS escogido, fundamentalmente por la familiaridad del equipo con dicho gestor. De esta manera se evitaba el retraso de tiempo con un nuevo aprendizaje en otro ámbito. Por otra parte, este CMS dispone de un gran despliegue de módulos, componentes y funcionalidades, que amplifica las posibilidades de evolución del Portal Industrial a nuevos objetivos.

El CMS tiene como ventaja la incorporación de nuevos módulos y la posibilidad de modificarlos para ajustarlos de la mejor manera a las necesidades del portal. La especialización del Portal Industrial en cálculo *on-line* dio lugar a la creación de módulos concretos para gestionar y mantener las aplicaciones de las diferentes áreas que se han ido incorporando. Con dichos módulos se proporciona una mayor rapidez, a nivel administrativo para dar de alta, eliminar, publicar o no cualquier aplicación.

Un SGBD se encarga de la comunicación entre las bases de datos y las aplicaciones que las utilizan. De esta forma proporciona una interfaz al usuario para el manejo de datos. Entre la variedad de gestores de bases de datos que existen en el mercado, se distinguen principalmente entre los libres, gratuitos y comerciales. En nuestro caso una vez escogido el gestor de contenidos el que mejor se adapta a nuestras necesidades es un SGBD libre como MySQL, que es el sistema que utiliza por defecto Joomla.

La resolución de cálculos útiles para el estudio y la formación de ingenieros ha sido el principal objetivo para el desarrollo del Portal Industrial. Por ello se han cotejado diferentes alternativas tecnológicas existentes, para dar una mayor capacidad y potencia de cálculo.

Las tecnologías para la programación utilizadas en la creación de webs son normalmente ASP (Active Server Pages), Java, PHP (Hipertext Preprocesor), Servlets y CGI (Common Gateway Interface), todos ellos integrados en HTML (HyperText Markup Language) u otro lenguaje similar para la construcción de la página.

La elección de uno de ellos depende de varios aspectos como la portabilidad, flexibilidad, consumo de recursos e independencia de la plataforma. Considerando estos criterios podemos descartar los Servlets y CGI para la implementación de las aplicaciones, ya que son tecnologías poco manejables y en ciertas situaciones consumen demasiados recursos. Debido al acceso simultáneo a las aplicaciones es necesaria agilidad en las tareas. Por otro lado ASP es un lenguaje de programación que no es multiplataforma, es decir que depende de la tecnología sobre la que esté implementada. En este caso en concreto únicamente funciona correctamente bajo el sistema operativo Windows. Reducimos así la selección a dos opciones: Java y PHP.

En Java podemos realizar cualquier tipo de programa y en la actualidad es un lenguaje muy extendido, enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más punteras. El entorno que

ofrece es robusto gracias a su sintaxis y estructuración, con conjunto de clases de gran potencia y flexibilidad. A pesar de tener multitud de cualidades Java ralentiza el tiempo de programación ya que es necesario compilar el código antes de ejecutarlo. Del mismo modo la fase de pruebas es más compleja de realizar.

PHP es un lenguaje que tiene prácticamente las mismas características de Java, aunque en ciertos aspectos sea más permisivo, dispone de un amplio repertorio de librerías y facilita la integración de aplicaciones externas. Es en este punto donde PHP es más adaptable para el desarrollo del proyecto, ya que es precisamente ésta una propiedad muy utilizada en la sección de aplicaciones.

Las comparativas entre estos dos lenguajes son amplias en diferentes niveles. Por tanto la utilización de uno u otro difiere principalmente la rapidez en obtener resultados a nivel de funcionalidad y en el enfoque del proyecto a desarrollar.

En el caso concreto del Portal Industrial nos inclinamos por PHP, no sólo porque existe una mayor compatibilidad con el entorno de integración, ya que es el mismo lenguaje utilizado por Joomla, sino porque dispone de cualidades óptimas para la finalidad del proyecto.

La construcción del repositorio de aplicaciones de cálculo requiere tanto de programas que ya estén en explotación como aplicaciones creadas desde cero a partir de los datos y de las fórmulas obtenidas sobre la materia de cada una de las áreas en las que están clasificadas. Esto puede dar lugar a disponer de varios programas de cálculo implementados en diferentes lenguajes de programación: C, C++, Java, Fortran, Excel o PHP. La adaptación es diferente para cada uno de ellos ya que la ejecución del aplicativo y la recuperación de los datos que obtenemos como resultado sigue un tratamiento variado dependiendo de su sintaxis.

Referencias

- [1] van Wezel W. and Jorna W.J., "Paradoxes in planning", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol. 14, 2001, pp.269-286.
- [2] Angell I.O. and Straub B., "Rain-Dancing with Pseudo-Science", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 1, 1999, pp.179-196.
- [3] Crisfield M.A., "*Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures. Volume 2: Advanced Topics*", John Wiley & Sons, Chichester, 1997.
- [4] Eppinger S.D. and Salminen V.K., "Patterns of product development interactions", *Proceedings of the Internacional Conference on Engineering Design 20'01*, Vol. 1, Glasgow, 2001, pp.283-290.
- [5] Powazek, D.W., "Design for Community: The Art of Connecting Real People in Virtual Places", Waite Group Press, New York 2001

Referencias web

- [1] Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es
- [2] Institut Català d' Estadística, www.idescat.net

Agradecimientos

A todas las empresas y organismos citados en la ponencia que sin su participación en este proyecto piloto no se habría podido llevar a cabo.

Correspondencia

Emilio Hernández Chiva, profesor Departamento Proyectos de Ingeniería de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (ETSEIB)
Diagonal 647 Planta 10 08028 Barcelona Spain.
Phone: +34 93 401 71 64
emilio@anellaindustrial.cat