

## **DESARROLLO DE UN PORTAL WEB PARA ASISTIR A ERGONOMISTAS Y A PROFESIONALES DE LA PREVENCIÓN EN LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO.**

Asensio <sup>(p)</sup>, S.; Diego, J.; Alcaide, J.

### **Abstract**

Ergonomic assessment methods identify the exposure of workers to risk factors associated to their workstations. Nowadays, many assessment methods analyze same risk type. For example, to assess manual load handling different methods have been developed, as the NIOSH equation, Snook and Ciriello tables, the Job Severity Index, the INSHT guide, etc.

This paper describes a website ([www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)) developed to assist ergonomists and prevention professionals in selecting and using job assessment methods. The website contains methods consolidated and validated by research community, adding exhaustive descriptions from their original scientific papers, online tools, detailed results reports generation, recommendations based on the obtained results and the studies files management.

The website project objective is diffusing the most important ergonomic assessment methods and the development of new ergonomic methodologies to improve ergonomic workplace conditions.

*Keywords: Ergonomics, ergonomic assessment*

### **Resumen**

Los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo permiten la identificación de riesgos para la salud del trabajador en el desempeño de su tarea. En la actualidad numerosos métodos de evaluación analizan un mismo tipo de riesgo. Por ejemplo, para la evaluación del riesgo por manipulación manual de cargas se plantean diferentes opciones tales como: el método NIOSH, las tablas de Snook y Ciriello, el Job Severity Index, la Guía técnica del INSHT, etc.

En el presente trabajo se presenta una plataforma on-line ([www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)) que pretende asistir al evaluador en la doble tarea de selección y aplicación de métodos de evaluación ergonómica. La plataforma presenta métodos consolidados y avalados por la comunidad científica, incluyendo descripciones exhaustivas derivadas de las publicaciones científicas originales, herramientas (on-line) para su aplicación, la generación de informes detallados de resultados, recomendaciones en base a los resultados obtenidos y gestión de estudios realizados.

El desarrollo de la plataforma está enmarcado en un proyecto de difusión de los principales métodos de evaluación ergonómica y el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas para la mejora de las condiciones de trabajo.

*Palabras clave: Ergonomía, evaluación ergonómica.*

## 1. Introducción

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo permite identificar los riesgos ergonómicos a los que se expone un trabajador al ocupar un determinado puesto de trabajo. Conocidos los riesgos es posible plantear medidas correctivas concretas que actúen sobre las desviaciones ergonómicas identificadas. El objetivo de la evaluación ergonómica es por tanto eliminar, o al menos minimizar, el riesgo ergonómico para el trabajador. El resultado de una evaluación ergonómica debe reflejarse en una mejora de las condiciones laborales. El ergónomo a partir de los resultados de la evaluación debe ser capaz de diseñar puestos de trabajo que conlleven tareas acordes con las capacidades y limitaciones del trabajador, tanto desde el punto de vista físico (estableciendo pesos aceptables de las cargas, posturas de trabajo correctas, repetitividad de movimientos de corta duración y baja frecuencia, etc.) como psicológico (con ritmos de trabajo no extenuantes, estableciendo tiempos de recuperación, controlando los niveles de atención requeridos, fomentando la iniciativa de los trabajadores, favoreciendo la comunicación con los mandos, etc.).

Tanto en el diseño como en el rediseño o mejora ergonómica de puestos de trabajo, el proceso de evaluación debería plantearse como un mecanismo continuo de supervisión y adecuación ergonómica. Diseñar puestos de trabajo enmarcados dentro de los límites considerados ergonómicos no resulta una tarea sencilla. Con el objetivo de dar respuesta a estas cuestiones se han realizado numerosas investigaciones sobre las condiciones de trabajo y su efecto sobre los trabajadores, como por ejemplo: las relacionadas con la manipulación manual de cargas [1], [2], la adopción prolongada de posturas forzadas [3], los movimientos repetitivos [4] o el confort térmico [5], etc. Como resultado de dichas investigaciones se han propuesto límites de riesgo y metodologías para su identificación. La difusión y la validación de algunas de estas metodologías han favorecido su consolidación como métodos de evaluación ergonómica o herramientas para el diseño/rediseño ergonómico de puestos de trabajo.

Los métodos de evaluación ergonómica permiten realizar análisis de las condiciones de trabajo de forma sencilla, frente a otras técnicas más complejas o que requieren conocimientos más específicos o instrumentos de medida no siempre al alcance de los evaluadores, como por ejemplo: la medición del consumo de oxígeno, de la frecuencia cardíaca, de la fuerza soportada por el disco intervertebral L5/S1 (unión lumbosacral), del consumo metabólico, etc. Mediante la utilización de los métodos de evaluación los evaluadores pueden extrapolar los resultados de estudios ergonómicos complejos y extensos al análisis ergonómico de puestos concretos, simplificando de esta manera su labor.

En la actualidad existen un gran número de métodos de evaluación que tratan de asistir al ergónomo en la tarea de identificación de los diferentes riesgos ergonómicos (levantamiento de cargas, carga postural, movimientos repetitivos, etc.). Además, los métodos más difundidos han dado lugar a numerosas herramientas informáticas con el objetivo de facilitar su aplicación. La selección del método adecuado para medir cada tipo de riesgo así como la garantía de fidelidad a la fuente de la herramienta o documentación utilizada se ha identificado como un problema importante al que se enfrentan los ergónomos a la hora de iniciar un estudio ergonómico.

En respuesta a la problemática expuesta, el Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia ha desarrollado una plataforma on-line ([www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)) destinada a servir de referencia al evaluador. Los métodos de evaluación ergonómica incluidos en la plataforma son métodos avalados por la comunidad científica y se describen con detalle a partir de las fuentes originales. Para cada método se implementa una aplicación on-line que permite al evaluador aplicar la metodología descrita y

obtener informes detallados tanto de los datos introducidos como de los resultados proporcionados por el método.

*Ergonautas.com*, además de métodos de evaluación ergonómica, incluye herramientas on-line que facilitan tareas frecuentes en el trabajo del ergónomo, tales como el cálculo de percentiles, de niveles sonoros, temperaturas efectivas, obtención de datos antropométricos, etc. Además, se ha creado un foro de consultas ergonómicas y la posibilidad de acceder a normativa española sobre prevención de riesgos laborales. Con todo ello se pretende proporcionar al evaluador un marco de trabajo donde a la vez pueda formarse y aplicar métodos de evaluación ergonómica.

Finalmente, *ergonautas.com* sirve de difusión de nuevas metodologías, como la propuesta MORE para la generación de agendas de rotación bajo criterios ergonómicos, fruto de la investigación realizada en el seno del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia.

Cabe remarcar el carácter dinámico de la plataforma con la incorporación continua de nuevos métodos de evaluación ergonómica siempre bajo la exigencia del aval científico.

## 2. Objetivos

El objetivo de la plataforma on-line ([www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)) es asistir al evaluador en la doble tarea de selección y aplicación de métodos de evaluación ergonómica. El portal escoge para su publicación métodos ampliamente utilizados por la comunidad de ergónomos con el fin de facilitar la tarea de aproximación a los métodos de evaluación ergonómica a los evaluadores noveles. Además, la descripción exhaustiva de los métodos a partir de las fuentes originales tiene la intención de trasladar al evaluador los fundamentos del método y de forma general las características de los estudios que los originaron.

Tras la preselección de métodos y su descripción la implementación informática en formato on-line pretende facilitar su aplicación inmediata, sin necesidad de instalaciones locales y, por otra parte, explotar la capacidad de difusión de la red para aproximar los métodos de evaluación ergonómica, no sólo a ergónomos, médicos y técnicos en prevención de riesgos laborales, sino a todas las personas interesadas en la ergonomía.

La creación de un foro de consultas ergonómicas tiene como objetivo completar la información del portal con el intercambio de recomendaciones e información fruto de la experiencia de los propios usuarios del portal.

Ergonautas.com tiene, en resumen, una doble finalidad, una didáctica, con descripciones detalladas de la aplicación manual de los diferentes métodos, y otra práctica, con el desarrollo de aplicaciones informáticas de formato estándar para todos los métodos, fiel a la descripción publicada.

Además del rigor científico mantenido en los métodos de evaluación ergonómica publicados, *ergonautas.com* contribuye a la difusión de artículos científicos relacionados con la ergonomía y de nuevas propuestas metodológicas desarrolladas en el Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia.

El objetivo último del proyecto es, por tanto, poner a disposición de los evaluadores herramientas útiles y sencillas que les permitan, en definitiva, la mejora continua de las condiciones ergonómicas de los trabajadores.

## 3. Descripción del portal.

El portal *ergonautas.com* se enmarca en un proyecto de divulgación de los principales métodos de evaluación ergonómica y el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas

para la mejora de las condiciones de trabajo. Para ello se ha creado un entorno de consulta y trabajo, que se estructura en cuatro apartados principales, consistentes en: el control del registro de los usuarios, la evaluación ergonómica on-line, las herramientas on-line para cálculos sencillos, y otros servicios adicionales para la comunidad de usuarios de la plataforma.

The screenshot shows the main page of *ergonautas.com*. At the top, there is a header with the website logo, navigation links like 'Artículos técnicos', and user statistics ('Usuarios registrados: 7'). Below this is a navigation menu on the left with four numbered sections: 1 (REGISTRO), 2 (MÉTODOS), 3 (HERRAMIENTA), and 4 (COMUNIDAD). The main content area is divided into several sections: 'La ergonomía on-line' (with a sub-section 'Registro de Usuarios' containing registration options), 'Evaluación on-line' (with a 'NOVEDAD' box), and a table of software tools. The bottom of the page features a table with columns for 'Nombre', 'Ayuda', 'Software', and 'Descripción breve'.

Figura 1: Estructura de la página principal de *ergonautas.com*.

La figura 1 muestra el menú de acceso a las diferentes áreas del portal, en la que la numeración 1 corresponde a los puntos de acceso al área de registro de usuarios. Con el 2 se identifica los lugar de enlace a la información de los métodos y el acceso a sus aplicaciones on-line, con el 3 se marca el acceso a las herramientas y el 4 señala otros servicios como el foro de ergonomía, los artículos técnicos y las notas técnicas de prevención.

### 3.1 Registro de usuarios.

El portal distingue entre usuarios registrados y no registrados, y dentro de los registrados entre profesionales y no profesionales. Los usuarios no registrados podrán acceder a la descripción del los métodos, pero únicamente si se registran tendrán acceso a la ejecución de los método y herramientas on-line. El registro como usuario no profesional permite acceder a todos los contenidos de *ergonautas.com*, sin embargo se advierte de que la información y las herramientas del portal no podrán emplearse con fines profesionales, si no sólo educativos y de evaluación. Para emplear profesionalmente *ergonautas.com* se deberá realizar un registro como usuario profesional. De esta forma se podrá hacer uso profesional

de los resultados de los métodos y herramientas de evaluación y, además, imprimir informes de resultados y guardar los estudios en archivos para abrirlos posteriormente.

### 3.2 Evaluación ergonómica on-line: Métodos.

En primer lugar se presenta una relación de los diferentes métodos de evaluación ergonómica actualmente disponibles en *ergonautas.com*, así como una breve descripción de su ámbito de aplicación, para posteriormente analizar el esquema unificado de consulta y trabajo definido para todos ellos.

*JSI (Job Strain Index) [4]:* evalúa los riesgos relacionados con las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo). A partir de datos semicuantitativos ofrece un resultado numérico que crece con el riesgo asociado a la tarea.

*Niosh (Ecuación Revisada de Niosh) [2]:* permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, íntimamente relacionadas con las lesiones lumbares, sirviendo de apoyo en la búsqueda de soluciones de diseño del puesto de trabajo para reducir el estrés físico derivado de este tipo de tareas.

*EPR (Evaluación Postural Rápida) [6]:* permite valorar, de manera global, la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método está pensado como un primer examen de las posturas del trabajador que indique la necesidad de un examen más exhaustivo.

*LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo) [6]:* evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo.

*OWAS (Ovako Working Analysis System) [7]:* es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.

*GINSH (Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT) [8]:* permite la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

*RULA (Rapid Upper Limb Assessment) [3]:* evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.

*REBA (Rapid Entire Body Assessment) [9]:* evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

*Fanger (Evaluación de la sensación térmica)[5]:* permite estimar la sensación térmica global de los trabajadores en un ambiente térmico determinado mediante el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) y el Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD).

*Check List OCRA ("Occupational Repetitive Action") [10]:* permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. La herramienta basada en dicho método permite analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto/s como la exposición del trabajador al ocuparlos.

**RULA**

El método Rula permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema musculoesquelético.

Use este botón para evaluar puestos con el método mediante una aplicación online

Colabore con nosotros, responda una encuesta sobre el método

Usar software on-line

Responder encuesta

RULA

**RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

**Información del método**  
La consulta de esta información le permitirá conocer los fundamentos y aplicaciones del método

© José Antonio Diego-Más; Sabina Asensio Cuesta.  
Prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso explícito y por escrito de los autores

**Fundamentos del método**

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente.

El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético...

Su trabajo puede consultarse en:

MCATAMNEY, L. Y CORLETT, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.

**Aplicación del método**

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La

Figura 2: página de descripción del método RULA (abreviada) y botones de ejecución de la aplicación on-line.

*Manipulación manual de cargas: S.H. Snook y V.M. Ciriello [1]:* permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas.

Cuando se accede a cada uno de los métodos se muestra, en primer lugar, una breve presentación que identifica su ámbito de aplicación. A continuación, en la misma página, se muestra información sobre sus fundamentos, características del estudio en el que se basa, así como la referencia a la fuente original de publicación. Por último, se desarrolla la aplicación del método, primero de forma esquemática y posteriormente paso a paso. Tal y como muestra la figura 2, se incluyen botones de acceso a la aplicación on-line del método tanto al inicio como al final de la de la página con el objetivo de potenciar su utilización práctica.

Todos los métodos on-line poseen el mismo interface de usuario, organizado en cuatro pestañas:

*Datos del estudio:* en esta pestaña el usuario introduce datos del puesto como su identificación, descripción, empresa, departamento/área a la que pertenece y/o sección. También se requiere información del evaluador como su nombre, empresa y la fecha de la evaluación. Finalmente se solicitan datos del trabajador como, nombre, sexo, edad, etc. Además se solicita la información de observaciones relevantes sobre el puesto. El contenido de esta pestaña es común para todos los métodos implementados.

Figura 3: Contenido de la pestaña *Datos del estudio* común a todos los métodos correspondiente a la ejecución on-line del método JSI.

*Evaluación:* en la pestaña de evaluación se solicita la información necesaria para aplicar el método concreto seleccionado. En este caso los datos requeridos variarán para cada implementación, si bien se conserva el mismo estilo (colores, tipo de controles de opciones, tipo de letra, iconos de ayuda, etc.) para todos ellos. En la figura 4, a modo de ejemplo, se muestra la información que el evaluador debe introducir o seleccionar de entre un conjunto de opciones para el método JSI, tales como la intensidad del esfuerzo (ligero, un poco duro, duro, muy duro, cercano al máximo), la velocidad de trabajo (muy lento, lento, regular, rápido o muy rápido), la postura de la mano/muñeca (muy buena, buena, regular, mala, muy mala), duración de la tarea por día, tiempo de observación, duración de los esfuerzos y finalmente número de esfuerzos.

Figura 4: Contenido de la pestaña *Evaluación* correspondiente a la ejecución on-line del método JSI.

*Resultado/Informes:* al seleccionar esta pestaña se obtiene el resultado del método correspondiente a los datos introducidos en la pestaña de evaluación. Cualquier modificación realizada por el usuario en los datos de la pestaña *evaluación* es inmediatamente trasladada a los resultados mostrados en esta pestaña. Nuevamente el contenido de esta página variará según el método en ejecución. La figura 5 muestra a modo de ejemplo el resultado proporcionado por el método JSI, que consiste en un valor numérico (real) que varía entre 0 y 10 llamado índice JSI, y la descripción correspondiente al índice

obtenido (valores menores o iguales a 3 indican una tarea segura, mientras que puntuaciones superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa).

En la parte inferior de la pestaña de resultados el botón “*Generar informe*”, común a todos los métodos, permite obtener un documento en formato PDF, con los resultados mostrados on-line. Esta opción tal y como se indico al describir el registro de usuarios sólo está disponible para Usuarios registrados como profesionales. El usuario puede indicar, antes de generar el informe, si desea incluir junto con los resultados del método los datos introducidos en la pestaña *evaluación*.

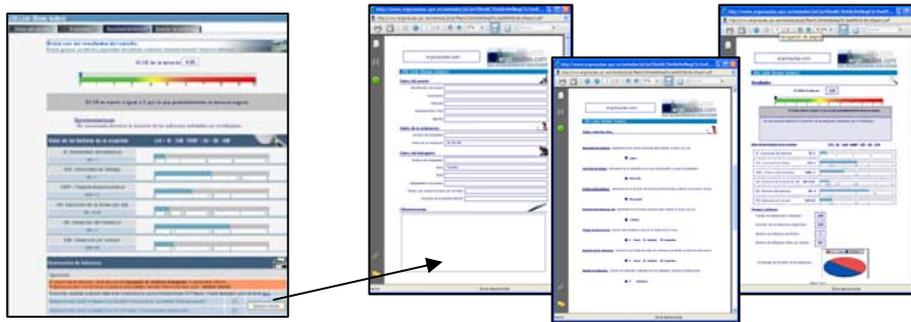


Figura 5: Contenido de la pestaña Resultados/Informes correspondiente a la ejecución on-line del método JSI. Y páginas del informe en formato PDF que es posible generar y almacenar.

*Gestión de archivos*: finalmente esta pestaña permite al usuario guardar la evaluación realizada así como cargar estudios guardados con anterioridad. Cada método genera un archivo con extensión propia (tres primeras letras del nombre del método visualizado en las ventanas de ejecución on-line). Esta página, al igual que la de *Datos del estudio*, es estándar par todos los métodos.



Figura 6: Contenido de la pestaña Gestión de archivos y ventana para guardar el estudio.

### 3.3 Evaluación ergonómica on-line: Herramientas.

Las Herramientas on-line permiten obtener cálculos sencillos frecuentemente utilizados por los ergónomos durante los estudios ergonómicos. Las siguientes herramientas están actualmente disponibles en el portal para su ejecución on-line:

*Estimación del metabolismo energético*: permite calcular la tasa metabólica aplicando los principales métodos de estimación del metabolismo energético. Dichos métodos permiten determinar la tasa metabólica en función de la profesión, del tipo de actividad desarrollada, de los componentes de la actividad o de la frecuencia cardiaca.

*Estimación de aislamiento térmico de la ropa*: permite calcular el aislamiento térmico de la ropa a partir de combinaciones habituales de prendas, o bien mediante la selección personalizada de las prendas que configuran el atuendo del trabajador. Además, si la actividad se realiza en posición sentada, permite añadir al aislamiento calculado para la ropa el proporcionado por el asiento.

*Longitud de los segmentos corporales en función de la estatura del individuo:* esta herramienta permite realizar una estimación de la longitud de los diferentes segmentos corporales en función de la estatura del individuo. Puede emplearse cuando se desconocen dichos valores y su medición directa es imposible.

*Peso de los segmentos corporales en función del peso total del individuo:* permite realizar una estimación del peso de los diferentes segmentos corporales en función del peso total del individuo.

*Cálculo de la temperatura efectiva:* permite calcular la Temperatura Efectiva a partir de las temperaturas de termómetro seco, de termómetro húmedo y de la velocidad del aire. Este dato es solicitado por ejemplo en las evaluaciones realizadas por el método LEST para el análisis del entorno físico en el que el trabajador ocupa su puesto.

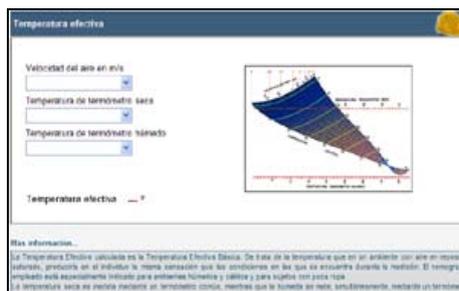


Figura 7: Herramienta on-line para el cálculo de la Temperatura efectiva.

El esquema de presentación de las herramientas es idéntico para todas ellas, en la parte superior de la página se muestra una breve reseña sobre su utilidad, a continuación la herramienta on-line, seguida de una descripción más detallada de sus fundamentos.

### 3.4 Otros servicios a la comunidad de usuarios.

Entre los servicios adicionales a la evaluación on-line incluidos en el portal, se encuentran:

*“ergo-Foro”:* permite a los usuarios consultar dudas sobre la aplicación de los métodos, intercambiar información sobre ergonomía y resolver dudas sobre qué método es el más adecuado para la evaluación de determinados puestos, siendo este último tipo de cuestiones las más habituales.

*Artículos técnicos:* desde el portal los usuarios registrados tiene acceso a la biblioteca de artículos técnicos sobre ergonomía y seguridad en el trabajo de AEIPRO.

*Notas de prevención:* el portal permite consultar las Notas Técnicas de Prevención de riesgos laborales del INSHT.



Figura 8: Herramienta de búsqueda de Notas Técnicas de Prevención del INSHT.

Tanto para la consulta de artículos técnicos como para la de notas técnicas se han desarrollado herramientas de búsqueda. Finalmente el portal muestra una selección de enlaces con contenidos relacionados con la ergonomía.

#### 4. Conclusiones

En la actualidad el portal *ergonutas.com* cuenta con 7388 usuarios registrados con una media de 400 visitas diarias, siendo el total de visitas registradas desde el arranque del portal de 290.000 de 47 países.

Los métodos on-line más empleados son, en este orden: OWAS, RULA, REBA, NIOSH y LEST. Después de los métodos el foro de ergonomía es la página con mayor afluencia de usuarios.

Cabe señalar que el idioma disponible en el portal es únicamente el español, por lo que después de España son los países de Centro América los que mayor número de visitas realizan, en concreto Colombia y Méjico.

La mitad de los usuarios del portal son usuarios recurrentes, es decir que tras visitar por primera vez *ergonautas.com* deciden volver a visitarlo. Por otra parte, casi un 7% de los usuarios lo han visitado entre 9 y 14 veces y entre 15 y 25 veces el 4,5%. Todo ello indica un alto grado de interés por los contenidos del portal. Además un 2% de los usuarios lo han visitado más de 200 veces, lo cual pone de manifiesto la utilización del portal como herramienta habitual de trabajo.

El incremento diario de las visitas al portal y el registro creciente de usuarios profesionales, así como su utilización con fines formativos (cursos, prácticas, master en prevención de riesgos laborales) reflejan el cumplimiento de los objetivos didácticos y prácticos del proyecto.

Dado el carácter dinámico del portal se pretende incrementar el número de métodos disponibles, incluyendo método para la evaluación de la exposición a vibraciones, ruidos, trabajo con pantallas de visualización de datos y análisis de riesgos psicosociales, así como ampliar el contenido del portal, actualmente especializado en ergonomía, al ámbito de la protección de riesgos laborales. Para finalizar la publicación propia de artículos científicos y la creación de cursos de evaluación ergonómica on-line son algunos de los objetivos futuros del proyecto.

#### Referencias

- [1] Snook, S. H. and V. M. Ciriello. "The Design of Manual Handling Tasks - Revised Tables of Maximum Acceptable Weights and Forces.", *Ergonomics*, Vol. 34, 1991, pp.1197-213.
- [2] Waters, T. R. et al. "Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks.", *Ergonomics*, Vol. 7, 1993, pp. 749-76.
- [3] McAtamney, L. and E. N. Corlett. "RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.", *Applied Ergonomics*, Vol. 24, 2004, pp.91-99.
- [4] Moore, J. S. and A. Garg. "The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders.", *American Industrial Hygiene Association Journal*, Vol. 56, 1995, pp.443-58.
- [5] Fanger, P. O., "Thermal Comfort", *McGraw-Hill, New York*, 1973.
- [6] Guélaud, F., Beauchesne, M.N., Gautrat, J. and Roustang, G., "Pour une analyse des conditions de travail ouvrier dans l'entreprise", *A. Colin*, Paris, 1975.
- [7] Karhu, O., Kansil, P., and Kuorinka, L., "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis". *Applied Ergonomics*, Vol.8, 1977, pp.199-201.
- [8] "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas." *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Ministerio de Trabajo y asuntos sociales de España*. 2008

[9] Hignett, S. and McAtamney, L., "REBA: Rapid Entire Body Assessment.", *Applied Ergonomics*, Vol. 31, 2000, pp.201-205.

[10] Colombini D., Occhipinti E. and Grieco A., "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs". *Elsevier*. pp. 111-117. 2002.

[11] Diego, J. A. and Asensio S., [www.ergonuatas.upv.es](http://www.ergonuatas.upv.es), 2008.

### **Correspondencia**

Sabina Asensio Cuesta.

Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia.

Camino de Vera s/n.

Phone: +34 963 87 70 00 Ext: 85689

Fax: + 34 963 87 98 69

E-mail: [sasensio@dpi.upv.es](mailto:sasensio@dpi.upv.es).