

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA EVALUACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS Y AGENTES BIOLÓGICOS EN PUESTOS DE TRABAJO. EQUIBI 1.0.

Cubero-Atienza, A.^P; Fernández-García, N.; Lora, J.; Salas-Morera, L.; Redel-Macías, M.;
Arauzo-Azofra, A.; García-Hernandez, L.
Universidad de Córdoba. Escuela Politécnica Superior

Abstract

This contribution shows the design and development of a computer programme for the assessment of chemical and biological contaminants in the workplace. The current Spanish and European laws (RD 374/2001 for chemical contaminants, and RD 664/1997 for biological contaminants) as well as the main international regulations have been taken into account. This assessment allows to prevent these risks at work, and it proposes solutions for improving the occupational conditions of workers. Consequently, the workers will have a better performance at work and better health conditions. The computer programme includes a relational database to manage all the information easily, and to provide a historical record of the assessments. It allows the generation of reports on the analyzed enterprises, zones or workplaces, and includes an on-line help module.

Keywords: *Industrial Hygiene, occupational risks, Chemical contaminants, biological contaminants, ICT.*

Resumen

En esta comunicación se presenta el diseño y desarrollo de una aplicación informática para evaluar agentes químicos y biológicos en puestos de trabajo, teniendo en cuenta la normativa legal en vigor en España en el momento de desarrollo del trabajo (RD 374/2001 sobre exposición a agentes químicos durante el trabajo, y el RD 664/1997 sobre exposición a agentes biológicos), así como las principales recomendaciones a este respecto existentes a nivel mundial. Esta evaluación permite prevenir los posibles riesgos en el puesto de trabajo y proponer medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, logrando, por tanto, un mejor rendimiento y unas mejores condiciones de salud. Asimismo, la aplicación implementa una base de datos relacional que permite el registro de toda la información manejada y un fácil manejo, disponer de información histórica sobre las evaluaciones y mediciones, así como generar informes sobre las empresas, zonas o puestos de trabajo evaluados. También incorpora un sistema de ayuda.

Palabras clave: *Higiene industrial, riesgos laborales, contaminantes químicos, contaminantes biológicos, TICs.*

1. Introducción

Por exposición a un agente químico se entiende el contacto y la interacción de una sustancia o producto químico con el organismo humano, cualquiera que sea la forma o

circunstancia en que dicho contacto se produzca. Este estudio se centra en las exposiciones derivadas de la actividad laboral (se habla entonces de exposición laboral).

La evaluación de un riesgo producido por un agente químico se realiza por comparación con un criterio de valoración. Un criterio de valoración es la definición de una situación, o el valor de una magnitud, con la que comparar la realidad para evaluar, de forma objetiva, el riesgo. Actualmente los criterios de valoración, para agentes químicos, toman la forma de Valores Límite Ambientales (VLA) (INSHT, 2009), que son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire y se estima que representan condiciones, basándose en los conocimientos actuales, bajo las cuales la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos para la salud.

En España, la reglamentación específica para la evaluación de riesgos debidos a la inhalación de agentes químicos, entre otros, es el RD 374/2001 (Ministerio de Presidencia, 2001). Este RD traspone al Derecho interno español las Directivas europeas del Consejo 98/24/CE de 7 de abril (Consejo de la Unión Europea, 1998) y la Directiva 2000/39/CE de la Comisión de 8 de junio (Comisión de la Unión Europea, 2000). El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) elabora una guía denominada "Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España" (INSHT, 2009).

Algunos agentes biológicos son patógenos, es decir, pueden causar enfermedades en las personas, y éste es el aspecto que tiene interés desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.

En el RD 664/1997 (Ministerio de la Presidencia, 1997) se dan las definiciones y criterios para la clasificación de los agentes biológicos en cuatro grupos en función del riesgo de infección. La evaluación de los agentes biológicos está basada en dicha clasificación. Dicho RD traspone al ordenamiento jurídico español las Directivas europeas 90/679/CEE, de 26 de noviembre (Consejo de la Unión Europea, 1990), 93/88/CEE, de 12 de octubre (Consejo de la Unión Europea, 1993) y 95/30/CE de 30 de junio (Comisión Europea, 1995).

La evaluación de los puestos de trabajo requiere una metodología de medición y valoración. Además, para facilitar su mantenimiento y consulta, las empresas han de tener archivada y fácilmente accesible la información sobre las evaluaciones realizadas a sus puestos de trabajo y su evolución en el tiempo.

2. Objetivos.

El objetivo general del trabajo que se presenta consiste en el diseño e implementación de una herramienta informática que permita a las empresas realizar una evaluación adecuada de sus puestos de trabajo que puedan verse afectados tanto por agentes contaminantes biológicos como químicos, de acuerdo con las condiciones señaladas en el Real Decreto 374/2001 en cuanto a agentes químicos, y el RD 664/1997 sobre agentes biológicos en el puesto de trabajo.

Como objetivos específicos se pueden considerar:

1. Incorporar una base de datos que facilite el acceso y la manipulación de los agentes contaminantes biológicos o químicos, obteniendo así una visión completa del sistema respecto a los siguientes aspectos:
 - La información identificativa y descriptiva de una empresa y su organización estructural (centro de trabajo y zonas) para situar inequívocamente el puesto de trabajo en el que se va a evaluar la exposición a agentes químicos y biológicos

dentro de su organización.

- Las mediciones realizadas en cada puesto de trabajo deben incluir información sobre resultados obtenidos y metodología de muestreo utilizada.
 - Un resumen histórico de mediciones y evaluaciones por cada puesto de empresa analizado, para que puedan ser consultados en cualquier momento.
 - Se permitirá la impresión de informes de evaluación de los puestos de trabajo.
2. Se permitirá evaluar puestos de trabajo pertenecientes a una empresa afectados por agentes químicos y biológicos, dentro de lo estipulado por la normativa legal de aplicación citada.
 3. Permitir el mantenimiento de la información manejada, así como la consulta, búsqueda o selección en la base de datos de las entidades definidas. Permitir la impresión de informes sobre las evaluaciones realizadas.
 4. Implementar los cálculos necesarios para la resolución de los valores a almacenar en cada evaluación de un puesto de trabajo, a partir de las mediciones que el usuario haya introducido en la base de datos, en función de la metodología de evaluación elegida por el usuario.
 5. Diseñar una interfaz fácil de usar e intuitiva para el usuario, dentro del estándar de diseño de aplicaciones de Windows, que permita su uso por cualquier persona sin especiales conocimientos de informática.
 6. Diseñar tanto una ayuda en línea como un índice de ayuda, que guíen en todo momento al usuario durante el transcurso de la ejecución del programa.

3. Antecedentes.

El principal antecedente del presente trabajo lo constituye la mencionada normativa legal reguladora de estos contaminantes en el ámbito laboral, y sus Directivas europeas: RD 374/2001 (Ministerio de Presidencia, 2001) sobre agentes químicos, y RD 664/1997 (Ministerio de la Presidencia, 1997) sobre agentes biológicos, ya que, si bien no implementan ninguna metodología basada en la ciencia de la computación, sí establecen los fundamentos en que se basa el sistema informático realizado.

No se tiene conocimiento de ninguna aplicación informática que evalúe conjuntamente los riesgos laborales que puedan ser producidos por agentes químicos o biológicos en los puestos de trabajo de una empresa, con el enfoque que aquí se aporta.

No obstante, sí existen aplicaciones informáticas que, parcialmente, tratan temáticas relacionadas con la que aquí se presenta, como es el caso de un programa informático sobre clasificación de agentes biológicos, que es propiedad del INSHT (INSHT, 2000) o la aplicación RISKQUIM Versión 3.0 (INSHT, 2005) del mismo organismo. Asimismo, se pueden encontrar aplicaciones desarrolladas por empresas del ámbito de la prevención de riesgos laborales u otras que, o bien no siguen la normativa europea de evaluación, o constituyen software bajo licencia que implica un coste económico elevado.

En el entorno académico de la Universidad de Córdoba, algunos de los autores del presente trabajo han colaborado en el desarrollo de un programa informático basado en el método L.E.S.T. (Laboratorio de Economía y de Sociología del Trabajo) (Sanz, 2004). Este programa permite evaluar cuantitativamente las condiciones de un puesto de trabajo de una

manera lo más objetiva posible, teniendo en cuenta el ambiente físico, dentro del cual se incluye el factor ruido, las posturas en el trabajo, el consumo energético, la carga mental, al igual que los temas que pueden incluirse bajo el rótulo de ergonomía en sentido clásico, y que se refieren a la carga de trabajo.

También se han desarrollado otras aplicaciones informáticas en la misma línea, pero para la evaluación de otros contaminantes como Ever1316 para ruido laboral (Chups, 2003), o Eviat v.1.0 para vibraciones y ambiente térmico (Alhama, Torrico, 2005).

4. Metodología

La aplicación consta de cinco módulos:

- Módulo de *Gestión Jerárquica*: organización de los puestos de trabajo dentro del entorno laboral en el cual se realizarán una serie de operaciones como altas, bajas, etc.
- Módulo de *Evaluaciones*: organización de los dos tipos de mediciones (de agentes químicos y biológicos) sobre las cuales se realizarán altas y bajas. Propondrá también recomendaciones sobre posibles medidas para controlar los problemas detectados.
- Módulo de *Explotación del Sistema*: contiene un listado de los tipos de informes que la aplicación permite realizar.
- Módulo de *Copia de Seguridad*: módulo para la creación y recuperación de copias de seguridad de la base de datos.
- Módulo de *Ayuda*: módulo para la gestión de ayuda en línea y del índice de ayuda que se le ofrece al usuario.

Módulo de Gestión Jerárquica

Este módulo se encarga del mantenimiento de las siguientes entidades:

EMPRESAS

La aplicación de la normativa reguladora antes citada especifica que lo dispuesto en dichas normas será de aplicación a los trabajadores por cuenta ajena, en general, salvo algunas excepciones concretas. Es por este motivo que haya de tenerse en cuenta las empresas como entidades globales de nuestro problema. Se debe mantener información acerca del nombre de la empresa, CIF, provincia y población en la que se encuentra, su dirección dentro de la ciudad, teléfonos de contacto, código postal, actividad empresarial que desempeña, además de cualquier otro tipo de información que pudiera ser de utilidad.

CENTROS DE TRABAJO

Existen muchas empresas que poseen distintos centros de trabajo, definiéndose éstos como edificios o fábricas ubicados en lugares diferentes de donde se ubican las instalaciones centrales de la empresa indicadas en su razón social.

POBLACIONES

Todo centro de trabajo está ubicado en una determinada población, de la cual debemos

guardar información.

PROVINCIA

De igual forma que un centro de trabajo está localizado en una población, una población está ubicada en una provincia, de la que también debemos mantener información.

ZONAS

Se considerarán diferentes áreas físicas dentro de un centro de trabajo (maquinarias pesadas, ofimática varia, herramientas ligeras, etc.).

Es importante indicar que las zonas de un centro de trabajo no tienen que estar delimitadas arquitectónicamente, sino que pueden ser espacios homogéneos en los que en diferentes puntos se realicen actividades que emanen diferentes niveles de agentes químicos o biológicos.

PUESTOS

Un puesto de trabajo engloba una o varias tareas distintas que un trabajador debe realizar individualmente durante su jornada laboral.

TAREAS

Son las distintas actividades que se llevan a cabo en un determinado puesto de trabajo. Sobre una misma tarea se pueden realizar una o varias mediciones, tanto para evaluar los agentes biológicos como los químicos.

TRABAJADORES

Son los que llevan a cabo las distintas tareas que componen los puestos de trabajo. Haremos referencia a ellos cuando realicemos una medición de una determinada tarea.

- VALORES LÍMITE AMBIENTALES

El nivel de riesgo provocado por la presencia de agentes químicos está controlado por los valores límite ambientales. Cada uno de estos valores contiene el nombre de la sustancia química, sus números EINECS (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas) y CAS (servicio de resúmenes químicos) por los que se identifican las sustancias, los valores de exposición diaria (VLA-ED) y los valores de exposición de corta duración (VLA-EC). Estos valores están extraídos del Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2006 (actualmente hay actualizaciones hasta 2009) elaborado por el INSHT (INSHT, 2009).

- CATEGORÍAS DE AGENTES BIOLÓGICOS

Es una lista de agentes biológicos clasificados en cuatro grupos en función del riesgo de infección. Esta lista está extraída del Anexo II del RD 664/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Módulo de Evaluaciones

El módulo de Evaluaciones está dividido en dos submódulos:

- Evaluación de agentes químicos.
- Evaluación de agentes biológicos.

Evaluación de agentes químicos

Para la evaluación de agentes químicos, se utiliza un método analítico. El método analítico es la descripción de la metodología necesaria para obtener la medida de la concentración de

un contaminante en el ambiente. El cálculo de la exposición laboral en los sistemas basados en la toma de muestras requiere el conocimiento del resultado analítico proporcionado por el laboratorio que ha analizado la muestra y del tiempo durante el cual es válida la concentración de contaminante determinada.

Para obtener los parámetros que permiten la evaluación del puesto de trabajo expuesto a contaminación por agentes químicos, se utiliza como algoritmo de cálculo el definido en el documento anteriormente citado elaborado por el INSHT (Ministerio de la Presidencia, 2009), que permite establecer estrategias de muestreo ambiental, y cálculo de los parámetros de evaluación a considerar. Nuestro criterio de valoración (el valor o magnitud con la que comparar la realidad para evaluar, de forma objetiva, el riesgo debido a la exposición a un agente químico), utilizará los Valores Límite Ambientales (VLA).

Evaluación de agentes biológicos

Es un proceso complejo en el que se recoge la máxima información posible para decidir después sobre la evaluación. No se trata de una evaluación cuantitativa como la de agentes químicos, si no más bien de un proceso de recogida de información. Para establecer el procedimiento que permita llegar a una situación de evaluación del puesto de trabajo, más que un algoritmo de cálculo concreto, inexistente en este caso, se ha utilizado un método de recogida y análisis de la información basado en el contenido del RD 664/1997 (Ministerio de la Presidencia, 1997).

Los agentes biológicos se pueden clasificar en 4 grupos en función del riesgo de infección. En el RD 664/1997 se dan las definiciones y criterios para esta clasificación.

Se debe tener en cuenta que esta clasificación se hace para trabajadores sanos, sin tomar en consideración los efectos que pudiera tener en trabajadores cuya sensibilidad estuviera afectada por causas tales como una patología previa, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia. Los grupos son:

- Grupo 1. Pertenecen a este grupo los agentes biológicos que es poco probable que causen una enfermedad en una persona.
- Grupo 2. Son los agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en una persona, pero es poco probable que se transmita a la colectividad y generalmente existe una profilaxis o un tratamiento eficaz.
- Grupo 3. Son agentes biológicos que pueden causar una enfermedad grave en una persona, con posibilidad elevada de que se propague a la colectividad aunque generalmente existe una profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 4. Son agentes biológicos que causan una enfermedad grave en una persona, con posibilidad elevada de que se propague a la colectividad y sin que exista una profilaxis o tratamiento adecuado.

Módulo de Explotación del Sistema

El sistema permite al usuario visualizar o imprimir informes sobre las evaluaciones almacenadas, o cualquier otro dato que sea de interés, para facilitar un seguimiento de las evaluaciones de una empresa.

Se desarrollan dos clases de informes:

- Para agentes químicos:
 - Evaluación de todos los puestos de una empresa, o de un centro, o de una zona,

o de un puesto de trabajo.

- o Evolución de las evaluaciones de un mismo puesto.
- o Informes de puestos que han superado los VLA.

Para obtenerlos, la aplicación necesita de una serie de datos introducidos por el usuario, que permitan identificar de forma inequívoca el puesto de trabajo (empresa, centro de trabajo, zona, puesto, tarea), y conocer las condiciones ambientales existentes en él en cuanto a contaminación por agentes químicos (sustancias químicas presentes, tipos de efectos combinados entre ellas si hubiese más de una, concentraciones existentes en la zona de respiración del trabajador, y tiempo de exposición a los contaminantes). Además de toda la información almacenada en cada caso en la base de datos, la aplicación proporciona en el informe una valoración sobre lo admisible o no de la situación, según la metodología utilizada, y una propuesta de posibles medidas correctoras.

- Para agentes biológicos:
 - o Evaluación de todos los puestos de una empresa, o de un centro, o de una zona, o de un puesto de trabajo.
 - o Evolución de las evaluaciones de un mismo puesto.

Al igual que en el caso anterior, la aplicación necesita de una serie de datos para identificar el puesto de trabajo, y recopilar de forma ordenada toda la información que la propia aplicación ha ido solicitando al usuario, para que el especialista correspondiente pueda efectuar una valoración sobre la situación del puesto de trabajo en cuanto a contaminación por agentes biológicos.

Módulo de Copia de Seguridad

En este módulo permite que el usuario pueda crear una copia de seguridad, en un dispositivo externo, de la base de datos existente. De igual manera, en el caso de que los datos sufrieran algún tipo de daño o extravío, puede recuperarse la base de datos procedente de un dispositivo externo.

Módulo de Ayuda

En la aplicación se han implementado dos tipos de ayudas:

- Ayuda en línea: cuando el usuario coloque el cursor sobre cualquier icono de la pantalla principal, aparecerá la descripción del mismo.
- Índice de ayuda: está a disposición del usuario un índice de posibles problemas que puedan presentarse durante la ejecución del programa, incluyendo también sus respectivas soluciones.

5. Resultados

La interfaz que incorpora la aplicación cumple una serie de requisitos que tienen la finalidad de presentar la información que se trata, de manera uniforme y clara. En la figura 1 se puede apreciar la pantalla principal de Equibi v. 1.0.

Los requisitos que cumple la interfaz de la aplicación son los siguientes:

1. Todas las pantallas que forman parte de la interfaz tienen una resolución de 1024

píxeles de ancho por 768 píxeles de alto.

2. La interfaz de la aplicación presenta todas las opciones del programa en unos menús desplegables de tipo de Windows.
3. Dichos menús se encuentran en la parte superior de la pantalla de la aplicación. Son accesibles mediante el ratón o a través de una cierta combinación de teclas pulsadas.
4. También dispone de una serie de botones distribuidos en una barra de herramientas que engloba a las operaciones más importantes o usuales de estos menús. Con esta barra de herramientas se consigue una mayor velocidad de acceso de las mencionadas operaciones.
5. Existe una barra de estado en la que se nos presenta distinta información durante la ejecución de la aplicación. Esta barra de estado se encuentra en la parte inferior de la pantalla principal de la aplicación.
6. En las cajas de texto que se implementan, para permitir la interactividad con los usuarios, y en todas aquellas en las que sea posible, se dispone de la opción de visualizar los posibles valores que se puedan colocar en dichas cajas. Con esto, se facilita la introducción de datos por parte del usuario, al igual que se reduce la cantidad de información que el usuario debe memorizar.
7. La aplicación desactiva las órdenes que sean inapropiadas en el contexto de otras acciones. Esto protege al usuario de intentar alguna acción que podría provocar errores. Por ejemplo, en nuestro caso, la opción de consultar una evaluación existente está desactivada si no existen evaluaciones que mostrar.
8. El sistema de software también proporciona al usuario mensajes de error y respuestas visuales y auditivas para garantizar que se establece una comunicación usuario-interfaz.
9. En cuanto a la ayuda, está disponible en cualquier momento durante la interacción con la aplicación (ayuda en línea).
10. Es aconsejable no utilizar elementos superfluos y eliminar el uso de colores fuertes que dificultaría la visión del usuario. Por eso, se utilizan tonos pastel suave.
11. El sistema software muestra sólo la información que es relevante en el contexto actual. Por ejemplo, para evitar una gran cantidad de datos en las pantallas utilizadas en la visualización de la información de la base de datos, se dispone de un botón adicional que abre una nueva pantalla con más información sobre un dato específico seleccionado.
12. Se han creado informes tipo para ser listados por impresora o bien visualizados por pantalla, ya que, en un momento dado, podría darse el caso de que hubiera necesidad de obtener impreso o visualizado todo lo relacionado con las evaluaciones realizadas o con cualquier tipo de información almacenada en la base de datos de la aplicación.

En el ejemplo de la figura 2 se aprecia cómo es la ventana de interacción con la base de datos, dónde se han situado los botones de acción y cómo se resaltan aquellos campos claves que no pueden dejarse en blanco, además de campos con cajas de chequeo.

La agrupación de elementos y controles también es importante. Se ha procurado agrupar la información de forma lógica, de acuerdo con su función o su relación, como se muestra en la figura 3. Como las funciones están relacionadas, los botones para desplazarse por la base de datos deben estar agrupados visualmente en lugar de estar esparcidos por el formulario.

Esto mismo puede aplicarse a la información; los campos de nombre y dirección se encuentran generalmente agrupados, ya que están estrechamente relacionados.

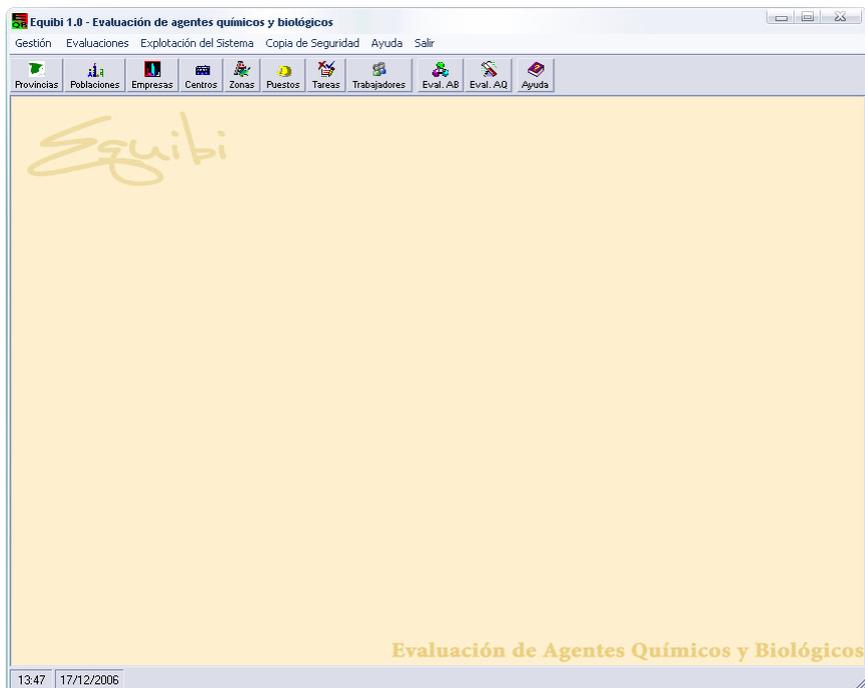


Figura 1. Pantalla principal de la aplicación.

Figura 2. Ejemplo de pantalla de gestión de datos.

Figura 3. Pantalla de introducción de datos de agentes químicos.

En el caso de la ayuda, ésta es intuitiva para el usuario, ya que su función es la de mostrar información para resolver posibles errores que le puedan surgir a lo largo de la utilización de la aplicación. Se muestra en la figura 4 el resultado final de la ayuda del programa desarrollado.

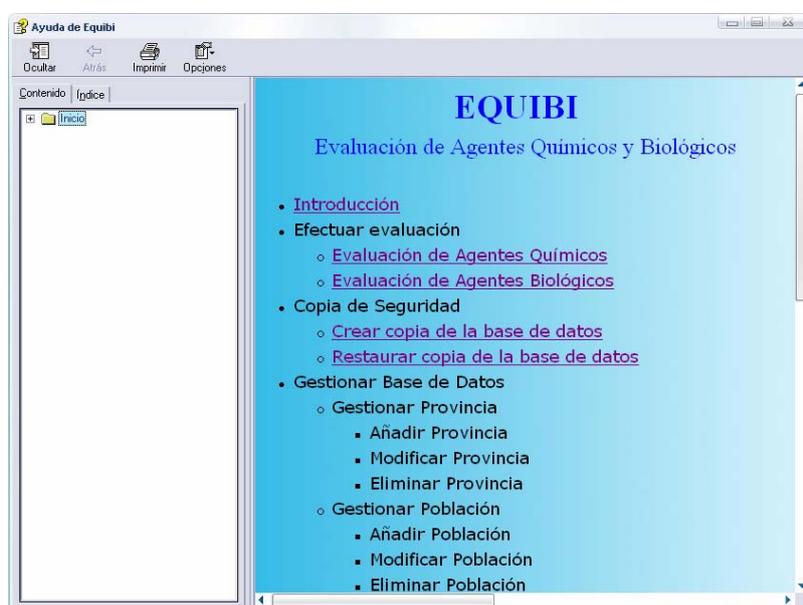


Figura 4. Pantalla de ayuda.

6. Conclusiones

Como principales conclusiones del presente trabajo se pueden destacar las siguientes:

- Se ha realizado una aplicación capaz de llevar a cabo, de una manera rápida y sencilla para el usuario, evaluaciones tanto de Agentes Biológicos como de Agentes Químicos en un puesto de trabajo.

- La aplicación también permite almacenar en una base de datos relacional todos los datos de interés para la manipulación de las empresas.
- Se ha conseguido mantener un almacén de mediciones y evaluaciones por cada tarea o puesto evaluado para que puedan ser consultados en cualquier momento.
- La aplicación permite la impresión o visualización de informes de evaluación de los puestos de trabajo.
- La introducción de los datos necesarios para los cálculos de las evaluaciones de las tareas cumple íntegramente lo estipulado en la normativa legal en vigor en el momento de desarrollo de la aplicación, RD 374/2001 para agentes químicos, y RD 664/1997 para agentes biológicos, así como sus directivas europeas asociadas.
- Se ha diseñado una interfaz fácil de usar e intuitiva para el usuario final de la aplicación.
- El manejo de la aplicación resulta fácil para el usuario, ya que éste, para manejar el programa, no tiene por qué tener conocimientos previos de informática.
- Para orientar en todo momento al usuario se han diseñado varios tipos de ayuda que estarán disponibles en cualquier momento durante el transcurso de la ejecución del programa.

En resumen, se ha desarrollado una aplicación informática denominada “Equibi v 1.0” que permite a las empresas evaluar la exposición de sus trabajadores a agentes químicos y biológicos nocivos, pudiendo detectar las situaciones de riesgo y tomar las medidas preventivas adecuadas.

7. Referencias

1. Alhama Chapresto, M.; Torrico García, S. *Eviat v.1.0 Herramienta informática para la evaluación de la exposición a vibraciones y ambiente térmico en entornos laborales*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Córdoba. 2005.
2. Chups Rodríguez, A.M. *Ever1316. Herramienta informática para la evaluación de puestos de trabajo afectados por ruido*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Córdoba. 2003.
3. Comisión Europea. *DIRECTIVA 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*. 2000.
4. Comisión Europea. *Directiva 95/30/CE de la Comisión, de 30 de junio de 1995, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 90/679/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo*. 1995.
5. Consejo de la Unión Europea. *DIRECTIVA 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*. 1998.
6. Consejo de la Unión Europea. *Directiva 90/679/CEE del Consejo, de 26 de noviembre de 1990, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo*. 1990.
7. Consejo de la Unión Europea. *Directiva 93/88/CEE del Consejo de 12 de octubre de 1993 por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE sobre la protección de los*

- trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.* 1993.
8. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Control ambiental y biológico. Guía para la toma de muestras y análisis. Versión 2.0.* Aplicación informática.
 9. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *RISKQUIM Versión 3.0. Productos Químicos: Identificación y Clasificación de Peligrosidad.* Aplicación informática. 2005.
 10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Límites de Exposición Provisional para Agentes Químicos 2009.* 2009.
 11. Ministerio de Presidencia. *REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.* BOE nº 104 01/05/2001. 2001.
 12. Ministerio de Presidencia. *REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.* BOE nº 124 24/05/1997. 1997.
 13. Sanz Bustamante, A. *Lest v2.0: Implementación del método LEST para el análisis de las condiciones de trabajo de una empresa.* Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Córdoba. 2004.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Cubero Atienza, Antonio J.

Universidad de Córdoba. Escuela Politécnica Superior. Departamento de Ingeniería Rural. Área de Proyectos de Ingeniería.

Edificio Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071-Córdoba (Spain)

Phone: +34 957212245/+34957218828

E-mail : ajcubero@uco.es