

Tipo de artículo: Artículo original  
Temática: soluciones informáticas  
Recibido: 01/06/16 | Aceptado: 1/07/16

## Sistema para el control de acceso centralizado en los laboratorios productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas

### *System for centralized access control in production laboratories of the University of Information Science*

Omar Mar Cornelio <sup>1\*</sup>, Barbara Bron Fonseca <sup>2</sup>, Pedro M. Puig Díaz <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Programación, Facultad 6, Universidad de las Ciencias Informáticas. [omarmar@uci.cu](mailto:omarmar@uci.cu)

<sup>2</sup> Dpto. de Ingeniería de Software, Facultad 6, Universidad de las Ciencias Informáticas. [bbron@uci.cu](mailto:bbron@uci.cu)

<sup>3</sup> Dpto. de Tecnología, Facultad 6, Universidad de las Ciencias Informáticas. [pmpuig@uci.cu](mailto:pmpuig@uci.cu)

\* Autor para correspondencia: [omarmar@uci.cu](mailto:omarmar@uci.cu)

---

#### Resumen

En un entorno de desarrollo de software mediante líneas productivas, se requiere de un alto control sobre el acceso a los resultados obtenidos por los proyectos y a la información manejada por estos, ya que es considerada patrimonio de la institución. Para garantizar el control efectivo sobre el acceso a información sensible de proyectos, es necesario un control de acceso físico riguroso, siendo este el objetivo principal que rige la presente investigación. En la Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI, se controla el acceso físico a los laboratorios productivos por el personal técnico, mediante listado previamente impreso. Sin embargo, la mala gestión de la información genera brechas en la seguridad. Para dar respuesta a la problemática antes planteado se propone una solución a partir de la informatización del proceso de acceso físico a las áreas productivas, para lo cual se implementó un sistema informático codificado mediante PHP sobre el framework CodeIgniter y el gestor de base de datos PostgreSQL. El sistema dota al personal técnico de una herramienta para el control y supervisión de recursos humanos y ofrece además un conjunto de reportes con datos estratégicos para fundamentar la toma de decisiones por parte de los directivos, identificando los horarios picos de acceso, así como los lugares de mayor concurrencia y consecuentemente más vulnerables.

**Palabras clave:** control de acceso; informatización, listas de acceso; protección de la información; sistemas informáticos; seguridad física.

#### Abstract

*In a software development environment through productive lines, it requires a high control over access to the results obtained by the projects and the information handled by these, as it is considered patrimony of the institution. To ensure effective control over access to sensitive information project requires a rigorous physical access control, which is the main objective that governs this investigation. At the University of Information Science, ICU, physical access to productive laboratory by technical personnel through preprinted list it is controlled. However, poor management of information generated security breaches. To answer the above posed problems a solution from the computerization of the process of physical access to productive areas, for which a computer system encoded using PHP on the framework CodeIgniter and manager database was implemented PostgreSQL is proposed. The system provides the technical staff of a tool for the control and supervision of human resources and also provides a set of reports with strategic data to inform decision-making by managers, identifying times peak access and places greater competition and consequently more vulnerable.*

**Keywords:** *access control; computerization, access lists; information protection; information systems; physical security.*

---

## **Introducción**

El desarrollo de la producción científica, sin lugar a duda representa la base del patrimonio de las instituciones productoras del conocimiento. Cuba en medio de un mundo unipolar y globalizado, donde ha tenido que sobreponerse sobre el sistema capital, la privatización del conocimiento y a la internalización de la investigación científica (CASTRO 2007) . Tiene la misión de proteger su patrimonio científico, tomar control y que se tome conciencia de cada una de sus innovaciones, muchas de ellas investigaciones científicas son recursos importantes del país, invertido en centros de investigación, en la formación de decenas de miles de investigadores y técnicos (UNESCO 2010).

En la actualidad las empresas han comenzado a proyectarse hacia perspectivas amplias e incorporan ideas relacionadas con la automatización de sus procesos, con el uso de las herramientas de gestión y los mecanismos de automatización, se han transformado, paulatinamente, casi todas las actividades del ser humano y se implementan nuevas formas de gestionar los procesos cotidianos, orientándose hacia la circulación de información por las redes de datos, las cuales se encuentran disponibles sin limitaciones tales como: las horas de servicio o el gasto de recursos materiales y esfuerzos humanos (POSADA 2013).

Con el objetivo de poner al hombre al nivel de su pueblo para que flote sobre él y no debajo de su tiempo. El estado cubano realiza numerosos esfuerzos por dotar a su nación de las herramientas necesarias para crear un mundo mejor, sustentado a partir de la ciencia (ZALDÍVAR 2014). Ejemplo de esto lo constituye la construcción de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), creada con fines Docentes – Productivos como bastión económico, político y social que va escalando posiciones en el sustento de la economía interna (ABREU 2011).

Partiendo del dominio de aplicación que representa la producción de software, donde cada vez son más los proyectos contratados para ser desarrollados en la UCI, y estos se materializan mediante las líneas productivas que tributan a los diferentes centros de desarrollo. Por términos estructurales, en un área geográfica coexisten más de una línea de desarrollo, elemento que dificulta el control sobre el acceso de la información almacenada en los procesadores. Además no se cuenta con un control sobre el acceso físico que contribuya a la protección de las áreas y a la restricción de acceso a las informaciones generadas por el proyecto.

Teniendo en cuenta la problemática planteada y la necesidad de protección de información derivada del proceso de desarrollo de software así como el aseguramiento del equipamiento tecnológico derivado del control de recursos humanos, se propone el desarrollo de un sistema para el control de acceso centralizado en los laboratorios productivos de la UCI.

## **Materiales y métodos**

El proyecto se inició en febrero de 2011, estableciendo las etapas de trabajo por las que pasará el mismo, así como los resultados a obtener en cada una. A continuación se presentan cada una de las etapas de trabajo:

- De febrero a mayo de 2011: Levantamiento de requisitos funcionales con los que deberá cumplir el sistema así como la propuesta de diseño para la implementación del mismo.
- De abril a noviembre de 2011: Implementación la primera versión entregable del producto.
- De diciembre de 2011 a marzo del 2012: Explotación experimental del sistema desarrollado en los laboratorios centralizados de producción.

Para guiar el proceso de desarrollo del sistema, se utilizó como metodología de desarrollo de software a Open Up, basada en la metodología RUP, Rational Unified Process, y contiene los elementos mínimos que ayudan a un equipo de desarrollo de software a realizar un producto de alta calidad y de una forma eficiente (FOUNDATION. 2010). Desde otra perspectiva, es gestionado solamente el contenido fundamental; extensible en que puede ser utilizado como fundamento sobre el contenido de proceso, se pueda agregar o adaptar según las necesidades detectadas (MAR and CAEDENTEY 2016).

Dentro de las aplicaciones de los sistemas de gestión de contenidos (CMS) está el relacionado con las bibliotecas virtuales, que implementan disímiles prestaciones y entre ellas está la utilización de estándares para el manejo de información digital así como un especializado resguardo de fuentes en el proceso de reproducción donde los usuarios

manifiestan mayores niveles de confianza hacia los documentos consultados, dando la posibilidad de producir indicadores estadísticos de uso e impacto de la literatura científica, entre otras aplicaciones (MAR *et al.* 2015).

Desde las primeras incursiones de Internet, surgieron diferentes demandas por los usuarios y se dieron soluciones mediante lenguajes estáticos. Con el transcurso del tiempo, las tecnologías se desarrollaron y surgieron nuevos problemas a dar solución. Esto dio lugar a desarrollar lenguajes de programación para la Web dinámica, que permitieran interactuar con los usuarios y utilizaran sistemas de bases de datos (CHÁVEZ ORELLANA 2013). Se utiliza PHP en su versión 5.2 Por ser un lenguaje orientado a objeto, lo que permite la reutilización de código y un rápido desarrollo. Posee compatibilidad con las bases de datos más comunes, como MySQL, Oracle y PostgreSQL, entre otras (GARZÓN 2010). Proporciona soporte para diferentes protocolos de comunicación conocidos entre los cuales se tienen:

- HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).
- IMAP (Protocolo de Acceso a Mensajes de Internet).
- FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos).
- LDAP (Protocolo Ligero de Acceso a Directorios).

La aplicación fue desarrollada en el framework de desarrollo CodeIgniter en su versión 2.0.2, por estar destinado principalmente a PHP y facilitar la a escritura de código repetitivo, es extensible y altamente compatible con la gran variedad de versiones y configuraciones de este lenguaje de programación.

Su diseño permite optimizar las aplicaciones y mantener una organización de las mismas. Permite reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación pues proporciona varias herramientas y clases las cuales pueden ser reutilizadas por los desarrolladores. Permite el desarrollo por capas, ya que se basa en el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC). Es compatible con la mayoría de los gestores de base de datos como PostgreSQL (MAR and CARDENTY 2012).

Para desarrollar un sistema informático, normalmente se puede utilizar un editor de texto, un intérprete o compilador y una terminal de líneas de comando, pero siempre es más rápido y fácil si se usan algunas herramientas o un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) . Estos entornos simplifican el trabajo y ahorran tiempo de desarrollo. Se selecciona NetBeans en su versión 6.8, como IDE de desarrollo, por ser un producto libre y gratuito sin restricciones de uso, dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, desarrollo de aplicaciones Web, control de

versiones, colaboración entre varias personas, creación de aplicaciones compatibles con teléfonos móviles y resaltados de sintaxis.

Se selecciona PostgreSQL por ser un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos, de software libre, publicado bajo la licencia de Distribución de Software Berkeley (Berkeley Software Distribution) BSD, con características de los mejores sistemas de bases de datos comerciales. PostgreSQL es libre y su código fuente completo está disponible (CORNELIO *et al.* 2016c), (CORNELIO and FONSECA 2016a). Este motor de base de datos surgió en 1986 con el lanzamiento de su primera versión, es altamente potente y posee prestaciones y funcionalidades equivalentes a otros de carácter comercial.

### **Elementos del sistema de información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sistema de información el equipo computacional es el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar, así como también el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información. Realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información (CORNELIO *et al.* 2016a),. (POTENCIER and ZANINOTTO 2010). Para el sistema de información propuesto se definen las siguientes actividades a desarrollar:

#### 1. Entrada de información

Es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas (LEMOS and CASTELLANO 2012), (MAR CORNELIO *et al.* 2016a), (CORNELIO and FONSECA 2016b), (CORNELIO *et al.* 2016b), Las manuales son aquellas que se proporcionan de forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Para el sistema propuesto la entrada de datos se realiza manualmente a partir de la introducción del número que poseen las credenciales de acceso del personal productivo en la interfaz del sistema.

#### 2. Almacenamiento de información

El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior (DUAN 2012). Para el sistema propuesto las informaciones derivadas del proceso son almacenadas en una base de datos y esta a su vez en una unidad magnética, disco duro.

#### 3. Procesamiento de información

Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos aleatorios en información organizada que puede ser utilizada para la toma de decisiones lo que es evidenciado mediante el módulo de reportes.

#### 4. Salida de Información

La salida es la capacidad de un sistema de información para sacar la información almacenada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros (GUILLERMO and MEDA 2010), (MAR CORNELIO *et al.* 2016b), (CORNELIO 2016). Para el sistema propuesto, existe un módulo destinado a la gestión de reportes, mediante dicha interfaz es posible visualizar las informaciones procesadas por el sistema y brindar los elementos necesarios para la toma de decisiones así como la exportación de dichos reportes en el formato de almacenamiento deseado.

### **Descripción del sistema**

El sistema para el control de acceso centralizado en los laboratorios productivos de la UCI en su versión 1.0, está orientado a soportar el proceso de restricción de acceso a las áreas productivas. El mismo cuenta con un módulo de administración que permite gestionar usuarios, áreas, laboratorios, locales, proyectos y puntos de acceso. El módulo control de acceso donde es posible introducir las credenciales de las personas que acceden al área y visualizar sus datos personales y el módulo reporte, destinado a visualizar las informaciones procesadas por el sistema para facilitar la toma de decisiones. El sistema tiene como misión informar a la audiencia que se describe a continuación:

- Administrador: Encargado de configurar las funcionalidades básicas para que el sistema funcione correctamente, insertar datos de áreas, personas, recursos, etc.
- Técnico: Responsable de materializar el control de acceso en las diferentes áreas productivas.
- Jefe de proyecto: Encargado de insertar el personal facultado para el trabajo en una determinada área.
- Directivo: Encargado de analizar los controles realizados en un área determinada, para visualizar e identificar comportamientos anómalos.
- Proyectista: Responsable de identificarse antes de acceder a las áreas productivas.

A través del diagrama de componente referido en la Figura 1, se muestra la estructura general del sistema y el comportamiento de los servicios que este proporciona y utiliza a través de las interfaces. Se describen los elementos físicos, las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes de software así como las relaciones de

dependencias que se utilizan para indicar que un componente se refiere a los servicios ofrecidos por otro componente. A partir de este diagrama se concreta la forma de acceso a los datos, la interacción con los diferentes servicios Web con que cuenta la institución para devolver los datos de una persona.

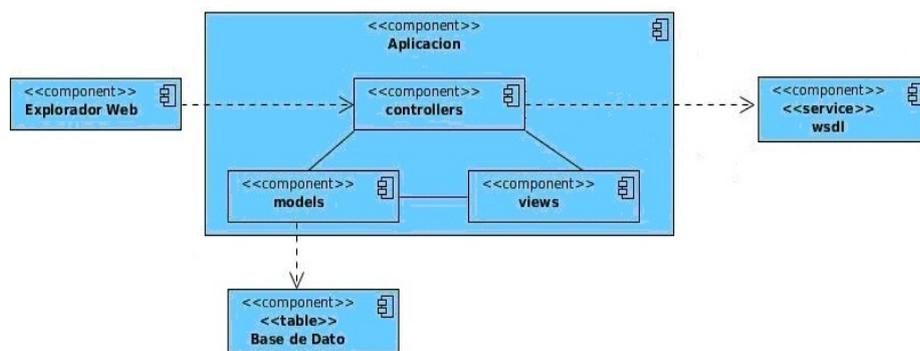


Figura 1: Diagrama de componentes del sistema.

## Requerimientos no funcionales del sistema

Para el correcto funcionamiento del sistema propuesto, es necesario garantizar los siguientes requerimientos:

### 1. Requisitos de software

Para la PC servidor se necesita un Sistema Operativo Linux, Windows o Unix., Servidor Web Apache 2.2.4 o superior, Servidor de Bases de Datos PostgreSQL 9.1 o superior, PHP 5.2.3 o superior. Para la correcta visualización del sistema por las estaciones clientes se requiere sistema operativo Linux o Windows, navegadores Internet Explorer (versión 8 o superior) y Mozilla (versión 8 o superior).

### 2. Requisitos hardware

Para la PC servidor se necesita un microprocesador Pentium IV, una memoria operativa de 1.0 Gb, capacidad de almacenamiento de disco de 80 Gb y una tarjeta de red de 100 Mb, las estaciones cliente deberán tener como requisitos mínimo 128 Mb de memoria operativa con un Pentium III o superior y una tarjeta de red de 10 Mb o superior.

### 3. Requisitos de interfaz de usuario

La interfaz no debe contener muchas imágenes para no demorar las respuestas al usuario y está en concordancia al estilo de las aplicaciones de la UCI. El diseño de la interfaz debe ser sencillo y claro de usar con reconocimiento visual a través de elementos visibles que identifiquen cada una de sus acciones. Su diseño gráfico debe tener aspecto

formal, serio y con una navegación sugerente, todo esto teniendo en cuenta el fin con el que se desarrolla la aplicación.

#### 4. Requisitos de usabilidad

El sistema puede ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

#### 5. Requisitos de rendimiento

La disponibilidad de trabajo en red contra el servidor es constante. Se garantiza que la respuesta a solicitudes de los usuarios del sistema sea en un período de tiempo y se realiza conexiones no persistentes a la base de datos.

#### 6. Requisitos de soporte

Se requiere que el producto reciba mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra, para lograr esto el sistema contará con una documentación apropiada para agilizar su mantenimiento y configuración de forma tal que el tiempo de mantenimiento sea mínimo en caso de requerirse un cambio en el equipo de desarrollo.

#### 7. Requisitos de portabilidad

El sistema será multiplataforma y compatible con los sistemas operativos Windows y Linux.

#### 8. Requisitos de seguridad

El sistema se encarga de controlar los diferentes niveles de acceso y funcionalidad de usuarios, de identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema. La información será almacenada en bases de datos, dejando registro de toda operación realizada. Garantiza que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla. Existe un primer nivel o nivel básico donde están las funciones asociadas al usuario general o común, que requieren poca responsabilidad, en este nivel están los usuarios que solo verán datos del sistema. El segundo nivel está compuesto por funciones de mayor complejidad y que pueden destruir información relacionada a las entidades del sistema. Se usan mecanismos de encriptación (MD5) de los datos que por cuestiones de seguridad no deben viajar al servidor en texto claro, como es el caso de las contraseñas. Se hacen validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor, no obstante los usuarios acceden de manera rápida y operativa al sistema sin que los requerimientos de seguridad se conviertan en un retardo para ellos.

## **Resultados y discusión**

Una vez terminada la implementación del sistema, se muestran los principales módulos desarrollados asociados a sus interfaces principales. La Figura 2, muestra la vista del módulo Control de acceso. Desde esta pantalla el técnico operador del sistema puede registrar el acceso centralizado a una determinada área. El método para la entrada de datos de los accesos puede ser mediante el escaneo del código de barra de la credencial o mediante la entrada manual del número de dicha credencial al sistema.

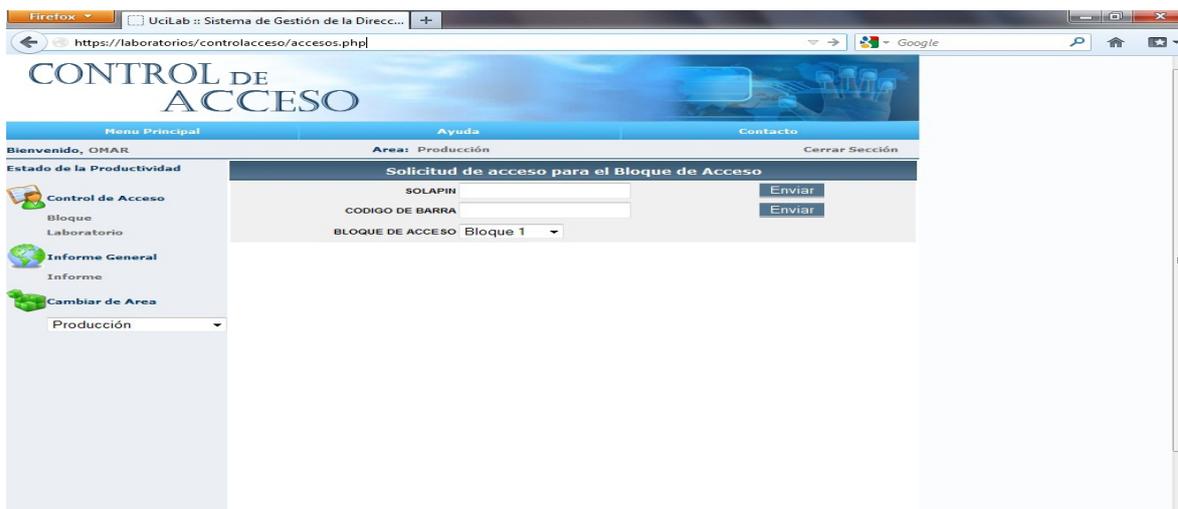


Figura 2: Pantalla controlar acceso.

La Figura 3, muestra la vista del módulo de administración, que permite gestionar los datos de los conceptos pertinentes. Desde esta pantalla el administrador del sistema puede gestionar usuarios, áreas, laboratorios o locales, proyectos y puntos de acceso.

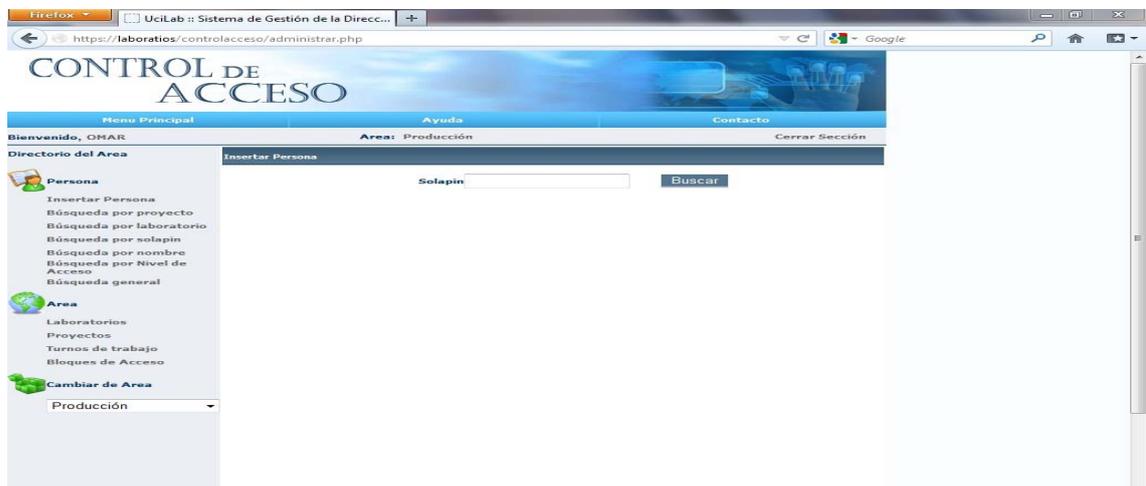


Figura 3: Pantalla gestionar persona.

La Figura 4, muestra la vista reportes de acceso. Desde esta pantalla el técnico operador del sistema puede visualizar los reportes de acceso de una determinada área. La vista facilita un conjunto de parámetros que son introducidos para establecer los criterios de búsquedas como son: área de acceso, rango de fecha y hora de los accesos.

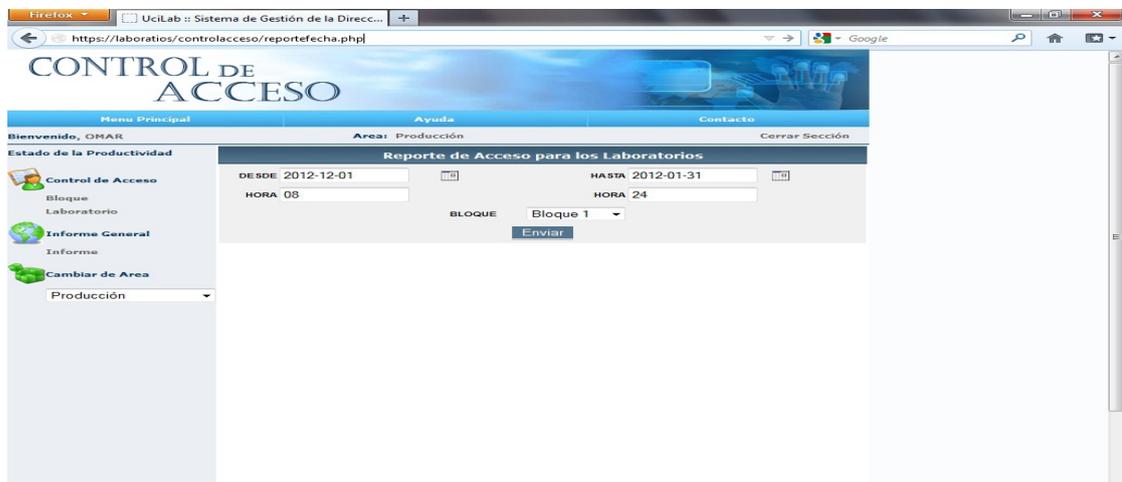


Figura 4 : Pantalla de reportes de accesos.

Teniendo los datos almacenados producto a la explotación del sistema, se posibilitó manipular la información para mostrarla de forma resumida y útil y garantizar una toma de decisiones con mayor precisión. La Figura 5, visualiza el comportamiento sobre los accesos concedidos como promedio diario por mes, tomando como muestra el

comportamiento de los meses de prueba diciembre de 2011 y marzo de 2013 para los laboratorios de producción centralizados.

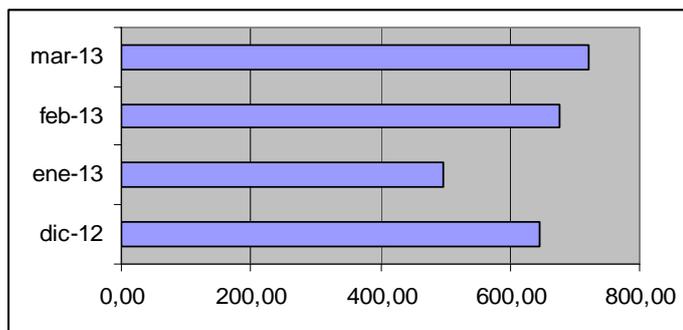


Figura 5: Comportamiento de los accesos autorizados.

Se puede identificar claramente que el número de accesos comprendido en un mes para las áreas restringidas es elevado evaluando (644, 495, 676, 721) los resultados obtenidos para los meses de diciembre a marzo lo que determina la necesidad de elevar los mecanismos de control para poder garantizar la protección de la información.

La Figura 6, muestra el comportamiento de los accesos desglosados por horarios para lo que se seleccionan tres intervalos: intervalo comprendido entre 08:00 a.m. y 06:00 p.m., intervalo comprendido entre 06:00 p.m. y 01:00 a.m. y el intervalo comprendido entre 01:00 a.m. y 08:00 a.m. teniendo como muestra el período de prueba definido.

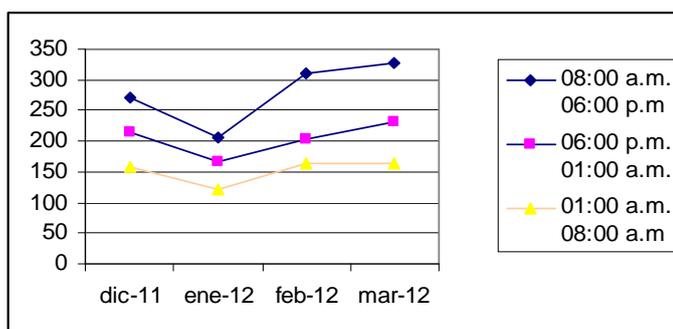


Figura 6: Comportamiento de los accesos autorizados.

Un elemento que aporta información a considerar, es la representación de los accesos denegados por el sistema. La Figura 7, muestra los accesos denegados contra los permitidos, como promedio durante el período de prueba del sistema.

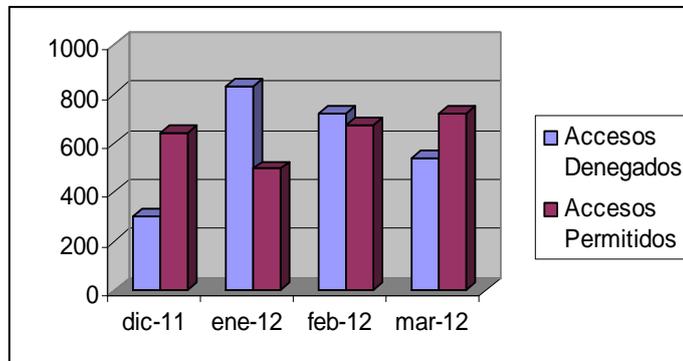


Figura 7: Comportamiento de accesos denegados por el sistema.

Los accesos ofrecen como información el comportamiento de accesos no autorizados a las áreas de producción. Lo que denota el índice de control implementado para las áreas restringidas.

## Conclusiones

Para garantizar un correcto control sobre el acceso a las informaciones desarrolladas por los proyectos y consideradas patrimonios institucionales, se requiere de un riguroso control de acceso físico hacia las áreas de desarrollo.

Con la informatización del proceso de control de acceso físico a las áreas productivas, se garantiza una adecuada gestión de las listas autorizadas de accesos, contribuyendo a un mejor control sobre el uso de la tecnología destinada a la producción.

Con el uso cotidiano del sistema propuesto, se logra obtener listas de acceso a las diferentes áreas restringidas, lo que facilita a los principales directivos y especialistas la detección de eventos anómalos sobre los accesos realizados.

## Referencias

ABREU, J. Formación docente del estomatólogo en medicina natural tradicional desde la interdisciplinariedad *Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*, 2011.

CASTRO, F. *El robo de cerebros*, [En línea]. 2007. [Consultado el: 20 de septiembre 2012]. Disponible en: <http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/reflexiones/esp-033.html>

- CORNELIO, O. M. Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 2016, 20(2): 174-181.
- CORNELIO, O. M.; M. BEATRIZ, *et al.* Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 2016a, 20(2): 174-181.
- CORNELIO, O. M.; I. S. CHING, *et al.* *Modelo para la evaluación de competencias utilizando Mapa Cognitivo*. XIV Congreso Internacional de Información Info'2016, 2016b. p.
- CORNELIO, O. M. and B. B. FONSECA Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización *Scientia et technica*, 2016a, 21(3): 234-238.
- Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso Procedure for determining the rate of organizational control using fuzzy cognitive map *Serie Científica*, 2016b, 9(6): 79-90.
- CORNELIO, O. M.; B. B. FONSECA, *et al.* Sistema para la auditoría y control de los Activos Fijos Tangibles System for audit and control of Fixed Assets Tangible *Serie Científica*, 2016c, 9(6): 110-122.
- CHÁVEZ ORELLANA, E. E. A. M. R., WILLIAMS FREDY Propuesta de un sistema de control interno que contribuya a la maximización de los recursos y a la toma de decisiones financieras y tributarias en la Estación de Servicio Jefe dedicada a la compra y venta de combustibles y lubricantes en la ciudad de San Miguel para el año 2013. *Tesis Bachelor, Universidad de El Salvador*, 2013.
- DUAN, A. *Definición de sistema de Información*, [ [En línea]]. 2012. [Disponible en: <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/>]
- FUNDATION. *OpenUp Basic. Eclipse Foundation*, [En línea]. 2010. [Disponible en: <http://epf.eclipse.org/wikis/openupsp/>]
- GARZÓN, T. SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS *Innovación y Experiencia Educativa*, 2010, Vol.30.
- GUILLERMO, M. and M. MEDA Integración de Minería de datos y Sistemas Multiagente: un campo de investigación y desarrollo *Ciencias de la Información*, 2010, Vol41(No3): 53-56.
- LEMONS, J. and G. CASTELLANO Integrated Management of Health Services in the Areas of Magdalene College Union V *Scientia et technica*, 2012, Año XVII(No. 50).
- MAR CORNELIO, O.; L. E. ARGOTA VEGA, *et al.* Módulo para la evaluación de competencias a través de un Sistema de Laboratorios a Distancias *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2016a, 10(2): 132-147.

- MAR CORNELIO, O.; J. GULÍN GONZÁLEZ, *et al.* Sistema de Laboratorios a Distancia para la práctica de Control Automático *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2016b, 10(4): 171-183.
- MAR, O. and N. CAEDENTEY Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas *Ingeniería Industria*, 2016, Vol. XXXVI(No.2): 190-199.
- MAR, O. and N. CARDENTEY Aplicación informática para el control energético de la tecnología utilizando herramienta de monitoreo de red Nmap *RCCI*, 2012, Vol.6(No.2).
- MAR, O.; Y. ZULUETA, *et al.* Implementación de motor de inferencia decisional para la evaluación del desempeño *13th LACCEI Annual International Conference*, 2015.
- POSADA, R. FORMACIÓN SUPERIOR BASADA EN COMPETENCIAS, INTERDISCIPLINARIEDAD Y TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE *Revista Iberoamericana de Educación*, 2013.
- POTENCIER, F. and F. ZANINOTTO. *Symfony 1.2, la guía definitiva*. 2010. pp.10-31 p. ISSN: 978-1590597866
- UNESCO Los residuos electrónicos: Un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe, 2010.
- ZALDÍVAR, Y. LA CULTURA ORGANIZACIONAL Y EL LIDERAZGO EN UNA EMPRESA ORIENTADA A LA EXCELENCIA *Alternativas cubanas en Psicología*, 2014, Vol.4(No.10).