

Tipo de artículo: Artículo original

Temática: soluciones informáticas

Recibido: 20/03/2018 | Aceptado: 18/10/2018 | Publicado: 20/10/2018

Sistema de entrega de guardia para los laboratorios

Guard delivery system for laboratories

Omar Mar Cornelio^{1*}, Nilmar Sanchez Muguercia², Bárbara Bron Fonseca³, Pedro M. Puig Díaz⁴

¹ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. omarmar@uci.cu

² Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. nilmar@uci.cu

³ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. bbron@ucio.cu

⁴ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. pmpuig@uci.cu

* Autor para correspondencia: omarmar@uci.cu

Resumen

El control de los medios tecnológico es un elemento esencial para garantizar el soporte a los procesos fundamentales de una institución docente de las tecnologías, en la Universidad de las Ciencias Informática (UCI) se efectúa a través del Proceso de Entrega de Guardia para las áreas técnicas. Sin embargo es muy compleja la gestión del flujo de información obtenida de modelos previamente impresos. El presente trabajo describe la solución a la problemática planteada a partir de la informatización de proceso para lo cual se implementó una aplicación Web codificada mediante PHP, utilizando AJAX. CCS para controlar el aspecto de los documentos HTML, PostgreSQL como gestor de bases de datos y la utilización de una Infraestructura de Clave Pública para firmar documentos electrónicos.

Palabras clave: Aplicación Web, entrega de guardia, firma digital, Infraestructura de Claves Públicas, sistemas de gestión.

Abstract

The control of technological media is essential to ensure the support of the fundamental processes of an educational institution specializing in technologies, at the University of Informatics Sciences (UCI) this control is carried out through the process of informatics technicians in the university laboratories in the guard duty shifts. However, the management is very complex due to the flow of information resulting from pre-printed models. This paper describes the solution to the problem through a computerization process implemented using PHP coded web application using AJAX. CCS to control the HTML documents' format PostgreSQL as database manager and the use of a Public Key Infrastructure to sign electronic documents.

Keywords: Web application, guard shifts, digital signatures, Public Key Infrastructure.

Introducción

Un elemento al que se le ha concedido una vital importancia en los últimos años, ha sido la introducción de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC). Lo que ha marcado nuevas formas de materializar el mundo. El ciberespacio va ganando terreno en nuestro que hacer cotidiano y muchas tareas que hasta la fecha requerían de grandes recursos humanos para su ejecución, hoy es posible bajo la influencia de los novedosos sistemas tecnológicos introducidos en la sociedad.

De esta forma, el estado cubano realiza numerosos esfuerzos por dotar al pueblo de una Cultura General Integral con la cual se pueda resistir y vencer los embates de un mundo unipolar y globalizado donde las empresas cubanas han comenzado a proyectarse hacia perspectivas amplias e incorporan ideas relacionadas con la automatización de sus procesos fundamentales.

Si bien es cierto que las novedosas técnicas pueden representar la base de una sociedad moderna, es importante lograr la eficiencia en el contexto empresarial implementando un correcto sistema de control interno donde se logre un adecuado control de los procesos y medio disponibles en la gestión diaria de cada empresa.

La UCI, no se ha hecho esperar y su respuesta ha sido clara y contundente lo cual se refleja en los amplios manuales de procedimientos creados para regir el funcionamiento de la institución y elevar los mecanismos de control existentes.

Un área clave para lograr el éxito lo representa la Dirección de Laboratorios con el objetivo de: Garantizar el soporte tecnológico necesario en los procesos de formación producción e investigaciones.

Para garantizar el control de los medios tecnológicos así como los reportes de afectaciones existentes, se cuenta con un amplio proceso que comienza con: La recepción del estado actual de los laboratorios cada vez que inicia una jornada laborar en el que se revisa el estado técnico del equipamiento disponible y se efectúa el control físico de los medios tal como establece el decreto 249 del 2007 sobre la responsabilidad material, obteniéndose como constancia del proceso el modelo de entrega llenado manualmente como el acto formal escrito y firmado por quien entrega y quien recibe delegándose la responsabilidad de uno hacia el otro. Sin embargo queda mucho que hacer en la forma de gestionar el proceso de entrega de guardia en los laboratorios de la UCI, por cuanto aún no se explotan todas las potencialidades en función de lograr los objetivos trazados. El empleo de las tecnologías sigue siendo un eslabón sensible por no contar con un sistema que gestionen dicho proceso de manera confiable y segura. En la actualidad la

mala calidad de la información obtenida en la generación de los modelos de entrega, así como la imposibilidad de llevar una adecuada gestión de los reportes sobre las afectaciones realizadas y el poco control en el proceso en general conlleva a necesidad de desarrollar un sistema informático de gestión que de solución a los problemas antes mencionados.

En el presente artículo se exponen los elementos que soportan la solución a la problemática planteada, se presentan las tecnologías y herramientas que garantizaron la composición física y lógica del sistema informático. Finalmente se realiza un análisis de los resultados obtenidos y los beneficios aportados.

Materiales y métodos o Metodología computacional

El Sistema de Entrega de Guardia para los Laboratorios versión 1.0 está orientado a soportar la gestión de información del Proceso de Entrega de Guardia de los laboratorios. El mismo permite gestionar usuarios, áreas, laboratorios, puesto de trabajo, problemas, afectaciones de los laboratorios, generar modelo y reportes, así como firmar documentos mediante un mecanismo de firma digital y generar salvas de respaldo a los modelos.

Usuarios finales y niveles de acceso:

El sistema posee niveles de acceso y restricciones en dependencia del rol asignado que a continuación se describen

- **Rol Técnico:** Es el que más se beneficia de los resultados de este proceso, ya que es el encargado de constatar el estado físico de los locales que entrega o recibe y reportar las principales afectaciones e incidencias detectadas solo tendrá acceso a los menú autenticar, recibir y entregar laboratorios.
- **Rol Jefe de Turnos:** Es otro de los Actores que se benefician del proceso, es responsable del estado técnico y físico de un área, este hereda todas las funcionalidades del técnico, además puede generar reportes para conocer las afectaciones reportadas por los técnicos y el control del inventario de los medios en su jornada de trabajo. Tendrá acceso a los menú autenticar, recibir, entregar laboratorios y módulos de informes.
- **Rol Jefe de Área:** Es otro de los Actores que se benefician del proceso, este es el máximo responsable en un Área, hereda todas las funcionalidades del Jefe de turno, además puede gestionar usuarios y permisos, laboratorios, puestos. Tendrá acceso a los menú autenticar, recibir, entregar laboratorios, módulo de informes y administración del sistema.

Tecnologías y herramientas.

Para el desarrollo del sistema se utilizaron tecnologías y herramientas con un único criterio de selección tributando a la soberanía tecnológica sobre plataforma libre como se relacionan a continuación.

Lenguaje de programación utilizado en la codificación de los contenidos del sistema en general: PHP 5.3

Framework de desarrollo: CodeIgniter 1.72

Librería de Java utilizada para firmar documentos electrónicos utilizando certificados digitales: Jsignpdf 1.1.9

Técnica de desarrollo para generar aplicaciones interactivas mejorando los tiempos de respuestas visibles por los usuarios: JQuery 1.6.2

Para controlar el aspecto o presentación de la interfaz de la aplicación: CCS 2.1

Infraestructura de clave pública como plataforma para la firma de documentos electrónicos PKI. [1].

Servidor de tiempo: TimerServer.uci.cu

Gestor de bases de datos para el almacenamiento de las informaciones generadas en el proceso: PostgreSQL 8.4

IDE de desarrollo: Netbeans 6.9

Para la modelación del sistema se utiliza Visual Paradigm Suite Linux 3.4

Arquitectura del sistema.

El desarrollo del sistema parte de la urgencia de poner en explotación una solución que satisfaga funcionalidades básicas garantizando una escalabilidad en el proceso de desarrollo creando posteriormente nuevos subsistemas para aumentar las prestaciones y servicios (MAR, O *et al.* 2016), (BENÍTEZ-GARCÍA and MIRANDA-CABRERA 2018). El sistema está diseñado bajo una arquitectura cliente-servidor haciendo uso de patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador Figura 1. Se puede acceder a través de la Web, y hace uso de los mecanismos de seguridad mediante un módulo que garantiza la autenticación, autorización y auditoría de las aplicaciones informáticas (SAAA). La validación de los datos se realiza del lado del cliente y del servidor (MAR, O. and GULÍN 2018), (CHATTERJEE *et al.* 2017).

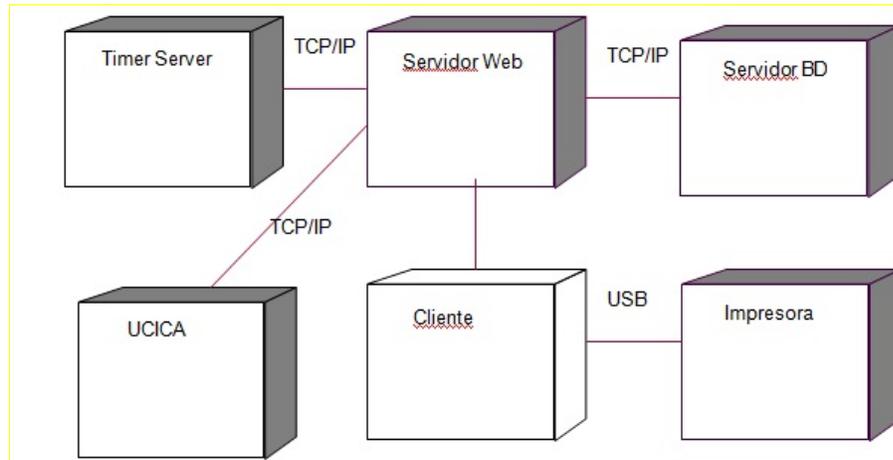


Figura #1: Diagrama de Despliegue.

En ese contexto nace la firma digital de manera justificable desde el momento en que los contratos, las transacciones económicas, las compras o cualquier acto traslativo de dominio entre figuras jurídicas de igual importancia, se realizan de manera on-line, por ello los mensajes de datos que ostenta una firma electrónica, tiene el mismo efecto que un documento con una firma autógrafa (WALLACE *et al.* 2014), (BARQUET *et al.* 2018).

Es una combinación de hardware y software, políticas y procedimientos de seguridad que permiten la ejecución con garantías de operaciones criptográficas como el cifrado, la firma digital o el no repudio de transacciones electrónicas. Se trata de una estructura jerárquica que permite a los usuarios autenticarse frente a otros usuarios y usar la información de los certificados de identidad (por ejemplo, las claves públicas de otros usuarios) para cifrar y descifrar mensajes, firmar digitalmente información, garantizar el no repudio de un envío, y otros usos (DUQUE MÉNDEZ *et al.* 2016), (GUERRERO *et al.* 2014), (RIVERA *et al.* 2017). Así mismo una Autoridad Certificadora puede tener una estructura de subordinación las cuales estarán firmadas digitalmente como muestra la figura #2

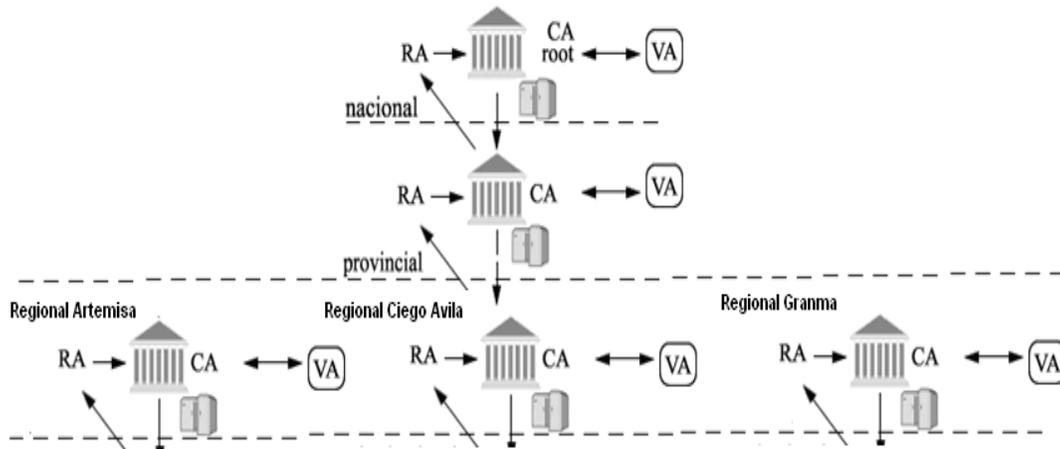


Figura #2. Jerarquía a nivel nacional de una PKI.

Funcionalidades implementadas.

La estructura del sistema se compone en 6 pantallas fundamentales desde las cuales se gestiona todo el Proceso de Entrega de Guardia.

La Pantalla “Autenticar” es la Interfaz inicial de la aplicación, esta es donde el usuario realiza el proceso de autenticación poniendo su usuario y contraseña para acceder al sistema, el sistema devuelve las funcionalidades definidas para su rol.

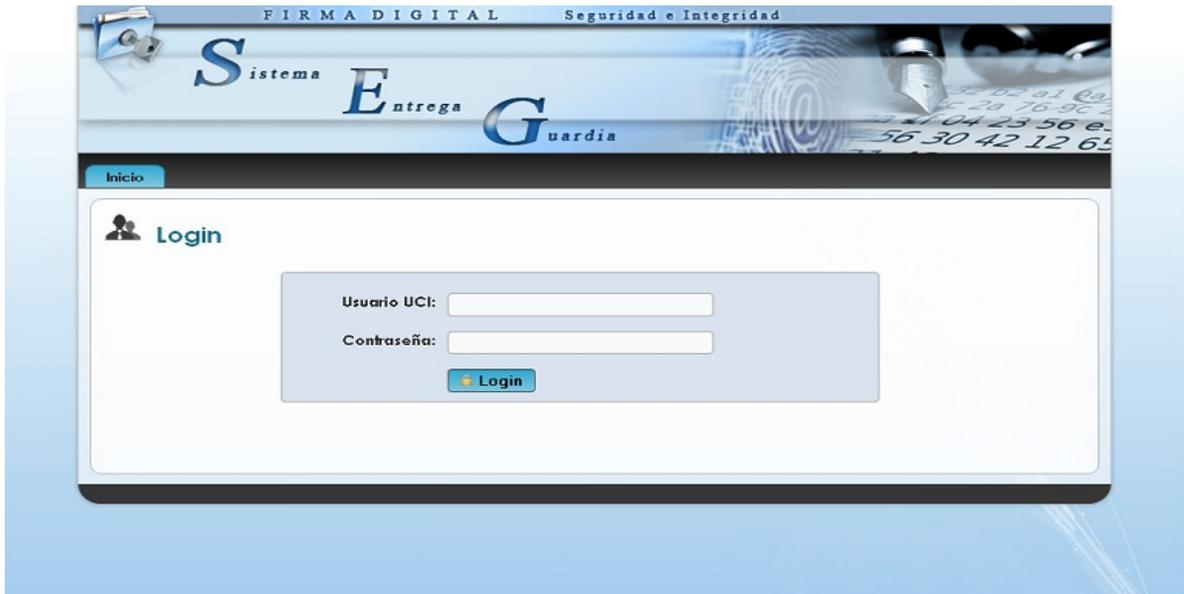


Figura 3: Pantalla Autenticar.

La Pantalla “Administrar” es la Interfaz de administración a través de la cual se gestionan los principales aspectos necesarios para que el sistema provea las funcionalidades asignadas para cada usuario, así como la gestión de personas y permisos.



Figura 4: Pantalla Administrar.

La Pantalla “Recibir laboratorio” es la Interfaz que permite realizar las actividades correspondiente a recibir un laboratorio cada vez que comienza una jornada laboral, se puede actualizar el estado físico del laboratorio así como insertar, modificar o eliminar observaciones.

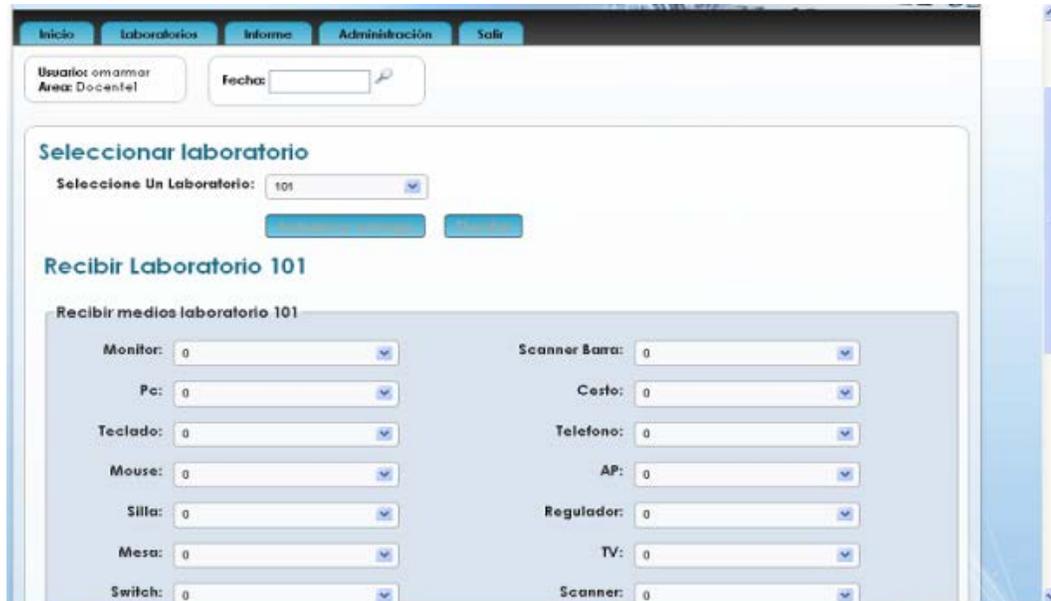


Figura 5: Pantalla Recibir Laboratorios.

La Pantalla “Actualizar Laboratorio” es la Interfaz que permite actualizar los valores de los laboratorios bajo la custodia del técnico en un momento determinado, así como la posibilidad de insertar, eliminar o modificar observaciones.



Figura 6: Pantalla Actualizar Laboratorio.

La Pantalla “Firmar Documento” es la Interfaz mediante la cual se firma electrónicamente los modelos generados en el Proceso de Entrega de Guardia dando el respaldo legal al sistema, el usuario carga su certificado digital y la contraseña del mismo. En dicho proceso interviene la estructura general de la Infraestructura de clave pública para el proceso de autenticidad de los certificados digitales, sello de tiempo etc.

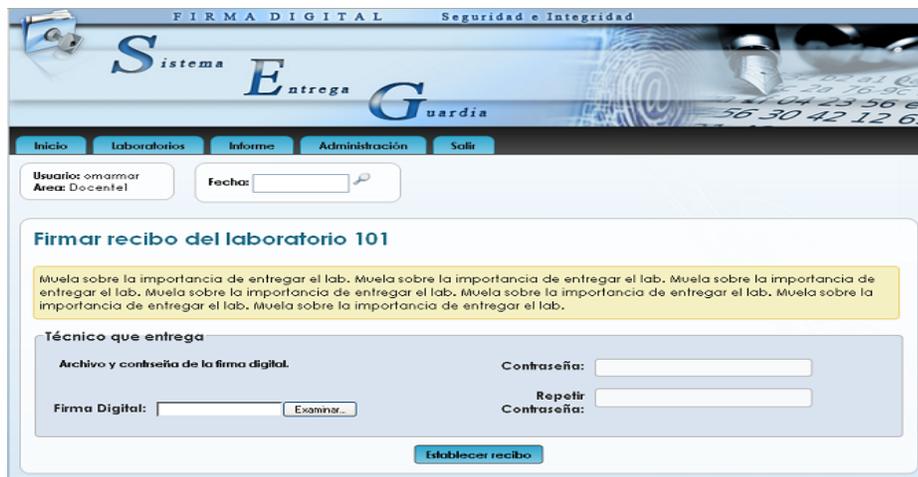


Figura 7: Pantalla Firmar Documento.

La Pantalla “Generar Reportes” es la Interfaz que permite generar informes producto al a gestión del Proceso de Entrega de Guardia, es visible para los Jefe de turno y Jefes de Áreas, en la misma se muestran los laboratorios que han sido recibidos, las cantidades recibidas, las principales afectaciones o observaciones.



Figura 8: Pantalla Generar Reportes.

Resultados y discusión

Tiempo de desarrollo: El problema de la Gestión de Entrega de Guardia comienza a reflejarse desde el momento en que aumenta la cantidad de áreas dentro de la Dirección de Laboratorios y el poder adquisitivo de la institución disminuye haciéndose insostenible el proceso. Por lo cual surge la necesidad de mejorar la gestión en el proceso. Para lo cual se analizaron y definieron los principales problemas [4] y necesidades que tenía el cliente; posteriormente se determinaron los plazos para el cumplimiento de las tareas, los que fueron cumplidos sin atrasos.

Funcionalidades obtenidas.

Entre las principales funcionales que posee el sistema para la entrega de guardia se pueden mencionar:

- Permite autenticar y mostrar las funcionalidades definidas según el rol que ocupa dentro de la aplicación.
- Permite recibir un laboratorio definiendo su estado técnico y físico.
- Permite actualizar el estado técnico y físico de los laboratorios.

- Permite conocer el estado de los laboratorios en tiempo real.
- Permite firmar digitalmente los modelos resultantes en el proceso de entrega.
- Permite visualizar informes de afectaciones y su seguimiento.
- Posee interfaz gráfica sencilla y amigable.
- Se encuentra disponible las 24 horas.
- Permite el ahorro de materiales gastable haciendo sustentable el proceso.

La Novedad Científica de la investigación se expresa en:

- Implementación de firma de documentos electrónico en la gestión del Proceso de Entrega de Guardia para los laboratorios de la UCI lo que ahorra y controla significativamente recursos materiales.

La Significación Práctica del trabajo es la siguiente:

- Que el conjunto de trabajadores de la Dirección de Laboratorios dispongan de un Sistema Informático en su labor diaria para gestionar el Proceso de Entrega de Guardia.

Valoración económica y aporte social.

Con el proyecto que lleva la universidad en cuanto al ahorro, la Dirección de laboratorios realizó un análisis del gasto de hojas que utiliza anualmente en la entrega de cambio de turno, para el cual se contó las áreas que realizan esta actividad, el material de hoja que gasta en este proceso anualmente y el costo de las mismas, donde cada bloque de 250 hojas es cotizado en el mercado mundial al precio de 7 CUC estimando que cada unidad le correspondería 0.028 CUC:

Área.	Consumo Hojas	Gasto en CUC *0.028
Doc 1	14600	CUC 408,8 \$
Doc 2	14600	CUC 408,8 \$
Doc 3	14600	CUC 408,8 \$
Doc 4	14600	CUC 408,8 \$
Doc 5	14600	CUC 408,8 \$
Doc 6	14600	CUC 408,8 \$

IP	21900	CUC 613,2 \$
Producción	21900	CUC 613,2 \$
Total	131400	CUC 3679,2 \$

Dando como resultado que la Dirección de laboratorios anualmente gasta \$3679,3 CUC en hojas para llevar a cabo este proceso de suma importancia para ella, con la construcción y puesta en práctica de este sistema la dirección se ahorraría este presupuesto y así estaría dando nuestro aporte al plan de ahorro de la universidad.

Conclusiones

Con la primera versión del sistema, se implementaron las principales funcionalidades que permiten el soporte del Proceso de Entrega de Guardia.

Con la implementación del sistema, se logra aumentar el control y la eficiencia en el Proceso de Entrega de Guardia para los Laboratorios.

Mediante el uso diario del sistema informatizado de entrega diaria, se logra un ahorro de recursos materiales siendo sustentable el tiempo del Proceso de Entrega de Guardia para los laboratorios.

Referencias

- BARQUET, R.; J. RAMÓN, *et al.* Diseño de un prototipo de una cerradura inteligente para las viviendas bajo circunstancias determinadas, 2018.
- BENÍTEZ-GARCÍA, H. L. and I. MIRANDA-CABRERA Desarrollo y aplicación de los modelos de simulación para el estudio de la dinámica de poblaciones *Revista de Protección Vegetal*, 2018, 33(2).
- CHATTERJEE, S.; S. ROY, *et al.* On the Design of Fine Grained Access Control With User Authentication Scheme for Telecare Medicine Information Systems *IEEE Access*, 2017, 5: 7012-7030.
- DUQUE MÉNDEZ, N. D.; E. J. HERNÁNDEZ LEAL, *et al.* MODELO PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA EN BODEGAS DE DATOS. UNA APLICACIÓN CON DATOS AMBIENTALES *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 2016, 26: 95-109.
- GUERRERO, C.; J. LONDOÑO, *et al.* Estudio comparativo de marcos de trabajo para el desarrollo software orientado a aspectos *Inf. tecnol* 2014, vol.25 (no.2).

- MAR, O. and J. GULÍN Modelo para la evaluación de habilidades profesionales en un sistema de laboratorios a distancia *Revista científica*, 2018, 3(33): 332-343.
- MAR, O.; J. GULÍN, *et al.* Sistema de Laboratorios a Distancia para la práctica de Control Automático *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2016, 10(4): 171-183.
- RIVERA, L.; M. LARRONDO, *et al.* *Implementation of cloud-based smart adaptive remote laboratories for education*. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Indianapolis, IN, USA 2017. 1-5 p.
- WALLACE, A. M.; A. MCCARTHY, *et al.* Design and Evaluation of Multispectral LiDAR for the Recovery of Arboreal Parameters *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2014, 52(8): 4942-4954.