

Capítulo 4 Diseño e Implementación de ERP académico con llave USB

Chapter 4 Design and Implementation of academic ERP with USB Key

MIRÓN-CHACÓN, María José†, AVENDAÑO-CORTES, Isaías, ANGHEVEN-NEGRETE, Jesús Santiago y JUAREZ-IBÁÑEZ, Julia Aideé

Instituto Tecnológico Superior de Huatusco

ID 1^{er} Autor: *María José, Mirón-Chacón* / **ORC ID:** 0000-0002-5151-3231, **Researcher ID Thomson:** I-6194-2018, **CVU CONACYT-ID:** 904988

ID 1^{er} Coautor: *Isaías, Avendaño-Cortes* / **ORC ID:** 0000-0002-8873-0600, **Researcher ID Thomson:** I-6223-2018, **CVU CONACYT-ID:** 669216

ID 2^{do} Coautor: *Jesús Santiago, Angheven-Negrete* / **ORC ID:** 0000-0002-9376-6579, **Researcher ID Thomson:** I-6197-2018, **CVU CONACYT-ID:** 904991

ID 3^{er} Coautor: *Julia Aideé, Juarez-Ibañez* / **ORC ID:** 0000-0002-0509-0688, **Researcher ID Thomson:** I-6210-2018, **CVU CONACYT-ID:** 905002

M. Mirón, I. Avendaño, J. Angheven y J. Juárez

mariajose@itshuatusco.edu.mx

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) Ciencias de la Ingeniería y Tecnología. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.

Abstract

It is proposed the development of a web application focused on the generation of indicators to support the decision making of a career division at the level of higher education, with encrypted access credentials. The objective is to design and develop a system that mainly analyzes qualifications by subject and teacher to make reports on the approval and non-approval indexes to provide the administrative staff with indicators and contribute to the decision-making process. For its development, languages and managers such as HTML, CSS, PHP and MySQL were used. As a result, the implementation of the system was achieved, which integrates as mandatory access keys the user, password and an encrypted file in a USB drive, which when removed from the equipment produces automatic session closure in the system. The application provides high, low, modification and search operations for recording grades, schedules, personnel, subjects, groups and department receipts, producing as output tables and graphs that indicate performance by group, subject or teacher.

ERP, WEB, USB

1. Introducción

El objetivo principal de los Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), es facilitar la gestión de todos los recursos de la empresa, por medio de la unificación de la información de los distintos departamentos y áreas funcionales, estos permiten integrar los flujos de información y facilitan el seguimiento de las actividades. (Gómez Vieites & Suárez Rey, 2005).

Algunos paquetes ERP están diseñados para ser utilizados a través de un sitio o aplicación Web, los cuales generalmente administran un almacén de datos donde se encuentra toda la información necesaria para la gestión y control de los departamentos, por ello la seguridad es una necesidad no sólo para dichos repositorios de información, sino para toda empresa.

Los institutos de educación superior como empresa buscan adaptarse a los requerimientos de sus clientes(estudiantes) y en muchos casos han desarrollado e implementado sus propios sistemas ERP para la gestión de áreas como: financieros, recursos humanos, materiales, entre otras; las cuales se encontrarían en cualquier empresa además de áreas propias de un centro educativo (servicios escolares, jefaturas de carrera, estudios profesionales), considerando que estas requieren una atención especializada debido al tipo de información que manejan. Los sistemas tradicionales de autenticación de los ERP utilizan generalmente una cuenta de usuario y contraseña, esto proporciona una seguridad mínima y como consecuencia, las contraseñas son fáciles de adivinar (Salinas Hinojosa, 2013).

Por lo que estas medidas de seguridad ya no son suficientes, se requiere de algoritmos de encriptación, firmas electrónicas o tokens de seguridad (llaves de seguridad), lo que se conoce como verificación de dos pasos. Las llaves de seguridad son dispositivos como memorias USB que generalmente contienen un archivo encriptado y que funciona como medio de autenticación. Este documento tiene como objetivo describir el diseño de un sistema Web de ERP educativo con verificación a través de llave de seguridad USB y la selección de la metodología de desarrollo, para ser utilizado por las divisiones de carrera del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco.

2. Planteamiento del Problema

Las Instituciones de Educación Superior son organismos diversos y complejos que exigen respuestas ágiles, eficientes y oportunas que permitan ajustar o adaptar las tecnologías de la Información (Tics) a los diversos procesos que realizan (Hernández Cosío, Carreño León, Sandoval Bringas, Estrada Cota, & Ignacio Sánchez, 2016). Dentro de estos organismos se encuentran los Institutos Tecnológicos Descentralizados(ITS y TES), los cuales han implementado sistemas para control escolar para el alumnado como por ejemplo: el Sistema Integral Escolar(SIE), el cual ha resultado efectivo en el manejo de documentos para el área de Servicios Escolares, sin embargo existen documentos que necesitan ser generados para el uso de otros departamentos administrativos y/o las divisiones de carrera, los cuales los emplean; sin embargo estos datos no se contemplan o generan dentro del SIE, entre ellos se encuentran: los documentos de gestión de la calidad (SGC), indicadores académicos e institucionales, justificantes de inasistencias para estudiantes, reportes trimestrales, entre otros.

Es por ello que en algunos casos los ITS se han visto en la necesidad de implementar sistemas Web ERP, los cuales abarcan las consultas de información básica y específica que se manejan en las áreas administrativas y docentes, necesarios para la programación o seguimiento de acciones en los planes operacionales.

En divisiones de carrera en el Instituto Tecnológico Superior de Huatusco (ITSH), se maneja información tanto de docentes como de estudiantes, la cual se encuentra a resguardo del Jefe de división correspondiente, esta se ocupa para generar indicadores institucionales con estadísticas de acreditación, producto no conforme, índices de deserción, reportes completos de horarios de clases por grupos, reportes de actividades mensuales y trimestrales, entre otros. Además se expiden documentos como justificantes de inasistencia a clases para estudiantes, adscripciones y liberaciones a docentes o cualquier otra información requerida por otros departamentos o la dirección. En numerosas ocasiones se dificulta el encontrar datos específicos de algún documento puesto que se encuentran archivados en diferentes carpetas de manera física o bien estos fueron enviados a archivo muerto.

Al mismo tiempo cierta información solo puede ser manejada por personal autorizado, por ello se hace necesario incrementar el nivel de seguridad, de ahí que un ERP educativo debe diseñarse para que resguarde los datos con un mayor índice de seguridad, debido a la importancia y confidencialidad de los mismos, es decir evitar la inspección de los datos almacenados por personas sin autorización.

3. Justificación

El proyecto busca que en un principio las divisiones de carrera tenga una respuesta rápida a las demandas de su plantilla estudiantil, docente y administrativa las cuales en los últimos años han incrementado considerablemente, debido al aumento de la matrícula; pero sin dejar de lado que el sistema sea seguro. El uso de este tipo de tecnologías en el sector educativo representa un impacto en la forma de gestionar, ya que reducirá el tiempo de respuesta para todos los usuarios.

El alumnado se beneficia al solicitar documentos puesto que serán generados de forma inmediata; de igual modo los docentes generarán documentación de las materias que imparten, y a su vez los asistentes de la división ubicarán rápidamente la información que se les soliciten, y en conjunto con el Jefe de Carrera de ISC presentará los indicadores institucionales a sus superiores generándolos en tiempo y forma, pudiendo entregarse estos en menor tiempo que con la manera convencional, misma que en varias ocasiones tardaba incluso días. Por tanto los indicadores de desempeño se incrementaran considerablemente.

Es importante mencionar que siempre que se requiera, el sistema será susceptible de cambios o incrementos para mejorar las funciones del programa según las necesidades extendiendo las posibilidades de consulta de información según lo requiera y demande el Instituto.

4. Metodología

En la actualidad el manejo de información se ha digitalizado: facilitando a comercios, órganos de gobierno e instituciones educativas brindar respuesta rápida a las consultas de información que necesitan sus empleados y clientes. En éste ámbito los desarrolladores de software han creado diversos programas para administrar los datos de manera sencilla y eficaz. Sin embargo, muchas veces dicho software se enfoca en atender las consultas de información básica y estandarizada con el fin de que el mismo programa pueda tener en cuenta las necesidades de distintas empresas o instituciones, desatendiendo los aspectos específicos que se necesitan consultar en las distintas áreas que hacen uso de él.

Para este Proyecto se determinó que la implementación de la Ingeniería Web apoyaría el adecuado desarrollo del mismo. Utilizando la metodología OOWS (Object-Oriented Approach for Web Solutions Modeling), es un método de desarrollo para sistemas en ambientes web, que consta de las siguientes fases (Valverde Giromé, 2010):

- OO-Method Modelling (Modelo de Objetos): se construyen los modelos de objetos (casos de uso y escenarios), el modelo funcional y el modelo dinámico. Se representa la funcionalidad de la aplicación.

- User Modelling (Modelo de Usuario): Se realiza la construcción de los diagramas de los usuarios que tendrán acceso a la aplicación.
- Navigation Modelling (Modelo Navegacional): Se crea el modelado de la navegación, la cual describe como los distintos usuarios acceden al Sistema.
- Presentación Modelling (Modelo de Presentación): Se define el modelo para determinar la presentación de la información.
- Interacción Modelling (Modelo de Interacción): Se construye un modelo que representa la interacción entre el usuario y el Sistema.

Esta metodología proporciona soporte para el desarrollo de Sistema, para así contar con los criterios de calidad y adaptabilidad necesarios para el proyecto e integrar todos los requerimientos necesarios.

5. Desarrollo

En una primera fase el sistema se probará en la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, y posteriormente extenderá a las demás Divisiones de Carrera y departamentos que existen en el ITSH.

Con la implementación de este Sistema Web se espera mejorar los servicios que ofrecen las instituciones de educación superior tanto a la comunidad estudiantil como al personal administrativo y docente. Agilizar los trámites en donde el promedio de espera de estos y documentos es de una hora y media a dos horas o en ocasiones días. Mejorar los tiempos de respuesta presume mejorar la calidad en el servicio. Por lo cual sólo el personal acreditado debe ser capaz de acceder al sistema, para ello se entregara una sesión de usuario y se incorpora una llave token USB.

Las llamadas token USB se distribuyen en el mercado actual como pendrives especializados en la encriptación de datos, sin embargo son dispositivos especiales que en ocasiones cuentan con mini pantallas LCD y botones de selección para poderlas desbloquear y utilizar. Por ello dependiendo de la marca y nivel de seguridad su precio se incrementa lo cual resulta poco conveniente dentro de una empresa que busca reducir costos, debido a que cada usuario del sistema se necesitaría una token USB especial, por ello se contempla el uso de memorias USB o llaves de almacenamiento USB comunes adaptadas para administrar el archive de cifrado.

El Sistema contará con distintos tipos de usuarios para incrementar el nivel de seguridad entre los cuales se encontrará un administrador, el cual podrá generar el cifrado del archive de datos utilizando para ello el algoritmo AES (algoritmo Avanzado de Encriptación Estándar), el cual a través de la interfaz del sistema permite la verificación de dos pasos. El algoritmo AES también conocido como Rijndael, es un algoritmo de cifrado simétrico o en bloques, que cifra por medio de una matriz de estado en tamaños 128, 192 y 256 bits de largo.(Daemen & Rijmen, 2013).

Figura 4.1 Pantalla del Administrador



Fuente. Elaboración Propia

Al iniciar, se solicita la ruta específica del dispositivo.

Figura 4.2 Selección de ruta del dispositivo

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.3 Selección del archivo key



Fuente: Elaboración Propia

Una vez que el administrador genero la clave y el archive encriptado el usuario podrá acceder y hacer uso del sistema WEB.

Figura 4.4 Pantalla de Interfaz para Usuario



Fuente: Elaboración Propia

El usuario deberá introducir el dispositivo USB para realizará una petición de acceso, el lado del servidor verificará los controles y procederá a verificar la autenticidad del usuario.

Figura 4.5 Interfaz de Usuario



Fuente: Elaboración Propia

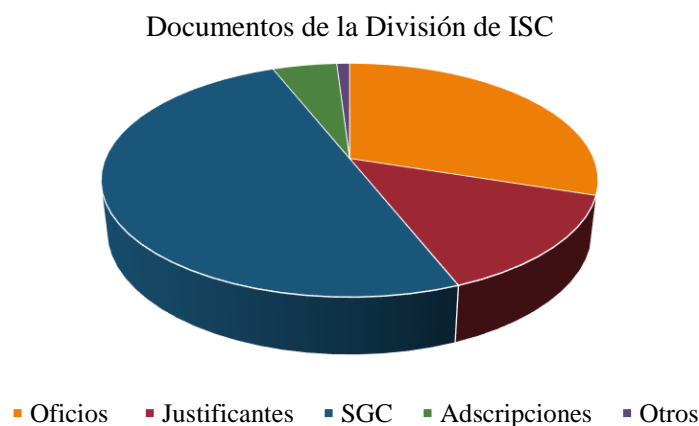
6. Resultados

El sujeto de estudio es la División de ISC se encarga de orientar y brindar atención a los estudiantes, expedir justificantes, dar seguimiento a los planes y programas de estudios y seguimiento académico al alumnado. Analizando la documentación manejada en la división, tenemos lo siguiente:

- Justificantes
- Oficios
- Porcentajes de Acreditación y producto no conforme por materia y por docente.
- Reportes de índices de deserción.
- Reportes de índices de egresados

Así analizando la documentación manejada por la división, se tiene lo siguiente:

Gráfico 4.1 Porcentaje de Documentos generados por la división de carrera



Fuente: Elaboración Propia

Estos reportes y documentos se generaran automáticamente, y serán almacenados en el servidor en formatos digitales reduciendo espacios en los archiveros de los departamentos, cumpliendo con el Sistema de gestión Ambiental, y facilitando la consulta de la información en línea cuando se requiera. Lo anterior significa que es posible los tiempos de respuesta para generar reportes para los asistentes y Jefe de división, evitar el acceso a personal no deseado o personas ajenas al área restringiéndolo en un almacén digital y accediendo a éste con mecanismos más seguros.

7. Agradecimiento

Agradecemos al Instituto Tecnológico Superior de Huatusco y en especial a la Jefatura de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales por todo el apoyo brindado durante la realización de éste proyecto.

8. Conclusiones

La incorporación de sistemas de ERP educativos proporciona una herramienta que se adapta adecuadamente al ritmo de crecimiento de la empresa teniendo con ello software a la medida.

A través de este tipo de sistemas en combinación con herramientas que eviten las inspección y detecten el acceso a datos por personal no autorizado, garantizando con ello la seguridad y la integridad de los datos almacenados. Se acortan los tiempos de respuesta para los usuarios y por tanto crece el índice de satisfacción mejorando de esta manera los índices de desempeño de los diversos departamentos de las Instituciones de Educación Superior.

Por otra parte la aplicación de las metodologías de desarrollo de software adecuadas garantiza la eficiencia y calidad del software generado, reduciendo de manera significativa los riesgos que podrían hacer que el proyecto no se concrete.

9. Referencias

Aguirre, J. R. (2003). *Seguridad informática y criptografía*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid

Álvarez, B. R. (2004). *Avances en criptografía y seguridad de la información*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Campos Andia, O. K., Correa Lertzundi, J. M., & Zevallos Duran, G. (s.f.). Implementar un sistema de infraestructura como servicio (iaas) en cloud computing que sirva de alojamiento al ERP en una empresa comercial. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPCI). Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/592716/Implementacion%20ERP%20en%20Cloud%20Computing.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Corcoran, D. T., & Osgood, C. (29 de Junio de 2013). *United States Patente n° US 8,364,968 B2*. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/9b/96/db/0fab05a5d32c39/US8364968.pdf>

Daemen, J., & Rijmen, V. (2013). *The Design of Rijndael: AES - The Advanced Encryption Standard*. Springer Science & Business Media.

Gómez Vieites, Á., & Suárez Rey, C. (2005). *Sistemas de Información: herramientas prácticas para la gestión empresarial*. Madrid: Ra-Ma Editorial .

Hernández Cosío, J., Carreño León, M. A., Sandoval Bringas, J. A., Estrada Cota, I., & Ignacio Sánchez, R. L. (Diciembre de 2016). PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ERP'S EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. (I. T. Tecnológico Nacional de Mexico, Ed.) *Pistas Educativas*, Vol. 38(Núm. 122), 232-243. Obtenido de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/679/627>

Macias Rodriguez, R. D. (Junio de 2016). Aplicación ERP orientada a la web para mejorar el control de planificación y gestión educativa de los procesos administrativos circuitales del distrito de educación 23D02 zonal 4 en la ciudad de Santo Domingo. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Sistemas Mercantiles. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/3926>

Mangard, S. (2002). A Simple Power-Analysis (SPA) Attack on Implementations of the AES Key Expansion. *Information Security and Cryptology - ICISC 2002. Lecture Notes in Computer Science* , 2587. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-36552-4_24

- Mueller, J. P. (2015). *Security for Web Developers: Usig JavaScript, HTML and CSS*. O'Reilly Median, Inc.
- Ramírez Jaramillo, A., & Medina Álvarez, L. (Junio de 2007). Cerradura Inteligente de Alta Seguridad. Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas - IPN. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12351/Cerradura%20inteligente%20de%20alta%20seguridad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, M. d., & Hurtado, A. G.-C. (2011). *Seguridad Informática*. Editorial Paraninfo.
- Roberts, R. B., & Gardner, R. B. (17 de Mayo de 2011). *United States Patente n° US 7,945,788 B2*. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/f0/43/f9/d83045186ab197/US7945788.pdf>
- Salinas Hinojosa, K. D. (Junio de 2013). TOKENS DE SEGURIDAD. *Revista de Información, Tecnología y Sociedad*(No. 8), 59 - 61. Obtenido de <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n8/n8a25.pdf>
- Selent, D. (2010). ADVANCED ENCRYPTION STANDARD. *Rivier Academic Journal, Volumen 6*(Número 2). Obtenido de <https://www2.rivier.edu/journal/roaj-fall-2010/j455-selent-aes.pdf>
- Triguero, J. J., Guerrero, M. Á., & Crespo, E. C. (2005). *Introducción a la Criptografía*. Universidad de Castilla La Mancha.
- Valverde Giromé, F. (Septiembre de 2010). OOWS 2.0: Un Método de Ingeniería Web dirigido por modelos para la producción de Aplicaciones Web 2.0. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <http://www.dsic.upv.es/docs/bib-dig/tesis/etd-09212010-091229/BorradorFValverde.pdf>
- Wright, A. (01 de Julio de 2007). Encryption Characteristics of Two USB-based Personal Health Record Devices. *Journal of the American Medical Informatics Association, 14*, 397 - 399. Obtenido de <https://doi.org/10.1197/jamia.M2352>
- Yu, I.-K., & Chow, D. Q. (14 de Agosto de 2008). *United States Patente n° US 2008/0192928 A1*. Obtenido de <https://patentimages.storage.googleapis.com/91/e8/4b/727ab6ceb2ac48/US20080192928A1.pdf>