

# Sistema especializado de gestión de aulas Lasallistas

Oscar Osvaldo Costeira Soto, Jorge Adán Fernández Criollo, Cristian Zavala Alonso

Universidad La Salle Pachuca, Escuela de Ingeniería. Pachuca Hidalgo, México.

oscar.costeira@lasallep.mx, jorge.fernandez@lasallep.mx, cristian.zavala@lasallep.mx

**Resumen.** Se presenta el desarrollo de un sistema de apertura diseñado para la Universidad La Salle Pachuca, el cual tiene como propósito reducir las pérdidas de tiempo que se generan día con día en la universidad debido a que los docentes suelen encontrar sus aulas asignadas cerradas; además, la implementación de un sistema de emergencia el cual abra todas las puertas de las aulas en caso de sismo. El prototipo planteado es factible, de forma que al presentarle a los profesores las herramientas podría hacer más eficiente el aprovechamiento del tiempo de clases, además de que las modificaciones a las instalaciones, en base a los elementos del sistema, pueden ser llevadas a cabo con facilidad.

**Palabras Clave:** Apertura, aulas, registro, aplicación móvil.

## 1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

La problemática prioritaria abordada en este proyecto es el aprovechamiento total de las horas de clase. En la Universidad La Salle Pachuca se abren todos los salones a las 7 de la mañana, pero debido a la cantidad de salones existentes y a los diversos horarios de clase, en algunas ocasiones se llegan a quedar algunas aulas cerradas, lo que provoca que los docentes deban buscar a algún encargado y esperar a que éste llegue con las llaves para permitirle acceder al salón para iniciar su clase, siendo un problema que ocurría de 2 a 3 veces por semana y generando una pérdida de tiempo de entre 10 a 30 minutos tanto para los docentes, los alumnos y los administrativos. De igual forma, los directivos de la escuela de ingeniería no cuentan con una forma práctica de cerciorarse de que las aulas estén en uso y que estén siendo utilizadas por los docentes asignados en ese horario.

## 2 Objetivo

Diseñar un sistema de apertura de aulas mediante cerraduras de solenoide el cual reduzca las pérdidas de tiempo que se generan durante el día en la universidad La Salle Pachuca y que se abran las puertas en caso de sismo. De esta forma proporcionando el tiempo adecuado para presentar una educación de calidad al mejorar la infraestructura de las aulas.

## 3 Propuesta de solución

Para el desarrollo del proyecto se necesitan conocer los conceptos básicos para la elaboración de este. El software utilizado para el desarrollo de la aplicación de escritorio fue Visual Studio, igualmente, se utilizó SQL Server para la creación de bases de datos. Para el desarrollo de la aplicación de móviles se utilizó App Inventor y para la conexión entre todos los elementos se hizo uso de una plataforma de prototipado.

La metodología usada para este proyecto fue basada en la plateada en el libro Engineering Design (Dieter&Schmidt).

*Etapa 1-2.* En esta etapa se definen las necesidades a cubrir mediante las observaciones que se han realizado en la universidad La Salle Pachuca. De acuerdo con las observaciones se establecieron las siguientes directrices de diseño.

- La apertura de múltiples aulas al mismo tiempo.
- La apertura desde diversas zonas de la universidad.
- Sistema de iluminación automático.
- Permitir la salida del aula sin necesidad del uso de la aplicación.
- Almacenamiento de datos sobre la apertura de las aulas como horarios y docentes.
- Sistema de búsqueda para datos específicos.
- Alarma de pánico en cada aula.

Se delimitó a la comunidad de la universidad La Salle Pachuca como la población objetivo de este proyecto.

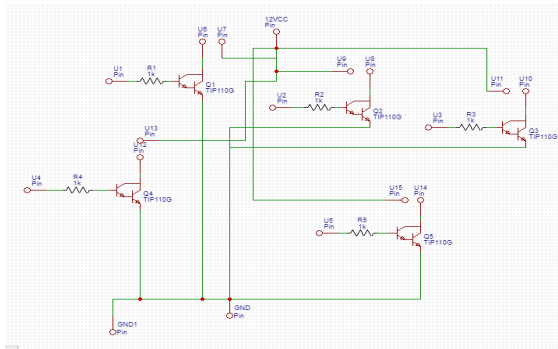
*Etapa 3.* En caso de que la universidad quisiera llevar a la práctica dicho proyecto, se ha realizado la cotización de los siguientes materiales los cuales serían los que se integrarían en reemplazo de los que se utilizaron en las maquetas realizadas.

Se realizaría una primera etapa donde primero se probaría la implementación en 5 de las 8 aulas con las que cuenta la Escuela de Ingeniería para así comprobar el buen funcionamiento del sistema. Para esto, se ha cotizado una cerradura con el mismo diseño a las que existen actualmente en las puertas de la universidad la cual es una cerradura eléctrica Phillips 321 DCB, las cuales ya cuentan con un botón integrado el cual ayudaría a abrir la puerta desde el interior del aula. El precio unitario de estas cerraduras es de \$900.00 MXN. Para la instalación eléctrica, tomando en cuenta gastos como mano de obra en una cuadrilla y dos ayudantes general, material y herramientas se ha calculado la estimación de un costo de \$4,183.20 MXN por 3 jornadas laborales estimadas en las que se acabaría la instalación de las 5 aulas.

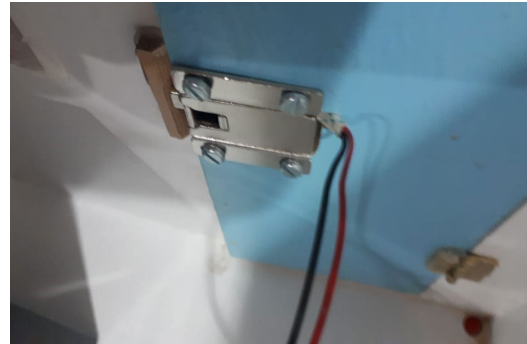
Tomando en consideración los costos anteriormente planteados, se estima que, para la implementación del proyecto en 5 aulas de la escuela de ingeniería de la universidad, se requerirían \$8,698.20 MXN.

*Acoplamiento de partes mecánicas y eléctricas.* Para la realización del proyecto se mandó imprimir una placa mediante la plataforma EasyEDA (Figura 1), la cual contiene el circuito para la conexión de las 5 cerraduras de solenoide que fueron soldadas mediante cable calibre 20 AWG junto a los transistores que ocupan y a diversos elementos que eran necesarios para el correcto funcionamiento de estas.

Para la instalación de las cerraduras en las puertas de cada maqueta se requirió realizar pequeños ajustes en el diseño, agregando pequeños rectángulos de MDF a cada una para que se asemejara lo máximo posible a una cerradura de verdad (Figura 2). De igual forma se le tuvieron que hacer pequeños barrenos al suelo de cada maqueta para que se pudieran pasar las conexiones y que quedaran lo más ocultas posibles. En una tablilla perforada se realizaron las conexiones de los botones con los que se activan las cerraduras desde el interior de las diferentes aulas y se colocó un botón por maqueta. Se conectaron la placa impresa, la tablilla perforada y la bocina del sistema de emergencia a la plataforma de prototipado y a la batería de 12 V.



**Figura 1.** Circuito eléctrico EasyEDA.



**Figura 2.** Cerradura acoplada.

Mediante la ayuda de la aplicación de teléfono creada, el usuario inicia sesión mediante el ingreso de una contraseña específica, una vez ingresada la contraseña, el usuario tiene la opción de elegir entre, abrir un aula específica o abrir todas las aulas que estén conectadas al sistema al mismo tiempo. Al momento de presionar el botón de abrir, la plataforma de prototipado recibe una señal de la aplicación la cual contendrá un valor numérico el cual dependerá del aula que se haya escogido.

La plataforma de prototipado manda voltaje a la cerradura para que esta pueda abrirse y al mismo tiempo manda un código ASCII a Visual Studio con la última interacción realizada, el cual lee con el fin de mostrar en el formulario el docente que abrió el aula, así como el aula que se abrió y el horario en el que lo hizo para que estos datos sean guardados en la base de datos. De igual forma, mediante una conexión al Servicio Sismológico Nacional (UNAM, s.f.), el programa lee cada diez segundos la magnitud del último sismo registrado, si el valor leído supera los cinco grados en escala Richter, manda una señal para que se activen las cerraduras de todas las aulas conectadas y empieza a sonar la alarma de alerta.

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema en caso de que se interrumpa el suministro eléctrico, se implementarían unas baterías que lo alimenten.

#### **4 Discusión de resultados e impactos obtenidos**

Se logró conectar con éxito el controlador con el teléfono móvil mediante bluetooth, así como con la base de datos, para realizar los registros de forma que distintos usuarios pueden abrir o cerrar aulas y cada una de estas acciones quedan registradas en la base de datos. Con la implementación de este proyecto, se asegura que los docentes de la universidad puedan acceder al aula asignada en sus horarios respectivos sin mayor demora y se brinda una mayor seguridad ante una emergencia

#### **5 Conclusiones y perspectivas futuras**

Basado en el conjunto de elementos utilizados en el proyecto, se pueden enlazar distintos tipos de software tales como CGR y SQL con el fin de generar un paquete completo el cual puede resolver distintas problemáticas adicionales simultáneamente dependiendo de las necesidades que surjan en la universidad.

El prototipo planteado en el proyecto sería factible de implementar debido a que se podrían hacer las modificaciones necesarias para brindarle a cada docente de la escuela de ingeniería de

la universidad una contraseña personal y mediante las pruebas realizadas se comprobó la eficiencia de las cerraduras utilizadas.

Una vez que se concluya con la implementación en las primeras 5 aulas, se procedería con las 3 aulas restantes de la Escuela de Ingeniería, posterior a su instalación, se podría implementar en la escuela de Diseño y Arquitectura, la facultad de ciencias humanas, la facultad de derecho y la facultad de ciencias administrativas; buscando implementar todo el proyecto en un total 48 aulas y laboratorios. Implementar el proyecto en esta cantidad de salones generaría un costo aproximado de \$80,000, con el beneficio de eliminar la problemática planteada y dar a la universidad cierto nivel de automatización.

Para trabajo a futuro, se plantea el desarrollo de la aplicación en Android Studio y en Swift para facilitar la descarga y mejorar el diseño de la aplicación para su implementación en diversos dispositivos móviles. Igualmente, se buscará el uso de un servicio web para bases de datos, de forma que los registros queden almacenados en la nube y no se dependa de un solo equipo para las consultas.

## 6 Agradecimientos

Agradecemos a los asesores por brindarnos todo el conocimiento necesario para realizar este proyecto, a la universidad por brindarnos el espacio y las herramientas necesarias para fabricar los prototipos. También agradecer al Comité Evaluador del concurso por dar retroalimentación para la mejora del proyecto.

## 7 Referencias

1. Acis, S. M. (2006). La Biblia de SQL Server 2005. Madrid: Anaya.
2. Aguirre, C. & Rodriguez, J. (2015). Ingeniería Eléctrica Y Electrónica Instalaciones Electricas. Proyectos Residenciales E Industriales. México: Trillas.
3. Castillo, C. S. (2011). Diseño de una puerta automática. Obtenido de [http://www.clubderobotica.utp.ac.pa/jornada-2011/puerta\\_automatica\\_microcontrolador.pdf](http://www.clubderobotica.utp.ac.pa/jornada-2011/puerta_automatica_microcontrolador.pdf)
4. Gundelerloy, M. &. (2005). La biblia de SQL Server. Madrid: Anaya.
5. Pérez, J. &. (2014). Definición de solenoide. Obtenido de <https://definicion.de/solenoide/>
6. Rojas, J., & Guerrero, E. (05 de 2015). REALIZACIÓN DE UNA INSPECCIÓN ELÉCTRICA EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR “EL JARDÍN” DE RISARALDA, APOYADA EN EL RETIE Y LA NTC 2050. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5397/621322R741.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. S/N. (2016). Módulo Bluetooth Maestros/Esclavo HC-05. Obtenido de <https://www.vistronica.com/comunicaciones/modulo-bluetooth-maestros-esclavo-hc-05-detail.html>
8. Stanek, W. (2009). Microsoft SQL Server 2008: Guía del Administrador. Madrid: Anaya.
9. Thayer, L. (2017). ¿Qué es Arduino? Obtenido de <http://arduino.cl/que-es-arduino/>
10. UNAM. (s. f.). Último sismo. Servicio Sismológico Nacional. Recuperado 28 de abril de 2021, de <http://www.ssn.unam.mx/>
11. Libro en línea: Apellido, N. y Apellido, N. (año). Título del libro. Editorial. DOI o URL
12. Libro con editor: Apellido, N. (Ed.). (año). Título del trabajo. Editorial.
13. Capítulo de un libro con editor: Apellido Autor, N. N. (año). Título del capítulo o entrada en N. Apellido Editor (Ed.), Título del libro (xx ed., Vol. xx, pp. xxx-xxx). Editorial.
14. Capítulo de libro impreso: Apellido, A. y Apellido, B. (año). Título del capítulo. En N. Apellido (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Editorial.

15. Capítulo de libro versión digital: Apellido, A. y Apellido, B. (año). Título del capítulo. En N. Apellido y B. Apellido (Eds.), Título del libro (pp. xx-xx). Editorial. <http://www.url.com>
16. Capítulo de libro con DOI: Apellido, A. y Apellido, B. (año). Título del capítulo. En N. Apellido (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Editorial. <https://doi.org/xxxxxxx>
17. Artículo en Revista: Castañeda Naranjo, L. A. y Palacios Neri, J. (2015). Nanotecnología: fuente de nuevos paradigmas. Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología, 7(12), 45–49. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2014.12.49710>
18. Artículo en un periódico: Carreño, L. (9 de febrero de 2020). La disputa gremial por los aranceles a las prendas de vestir. El Espectador. <https://www.elespectador.com/economia/la-disputa-gremial-por-los-aranceles-las-prendas-de-vestir-articulo-903768>
19. Tesis o disertaciones: Martínez Ribón, J. G. T. (2011) Propuesta de metodología para la implementación de la filosofía Lean (construcción esbelta) en proyectos de construcción [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <http://bdigital.unal.edu.co/10578/>