

## PROYECTO INTEGRADOR I



### **Proyecto:**

*Escáner Estudiantil (ESE)*

### **Estudiantes:**

*Brito Castillo Alexis Santiago*

*Hernández Olan Rosario*

*Caamal Ramírez Reyli Alejandro*

*Juan Ignacio Juan Miguel*

*Hernández Canche Gerardo Adrián*

### **Carrera:**

*Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de la Información e  
Innovación Digital*

### **Universidad:**

*Universidad Politécnica de Quintana Roo*

### **Materia:**

*Proyecto Integrador I*

### **Docente:**

*Ricardo Armando Ruiz Hernandez*

### **Fecha**

*29 de junio de 2025*

## ***Tabla de contenido***

|  |                  |
|--|------------------|
| <b><i>Introducción .....</i></b>                             | <b><i>3</i></b>  |
| <b><i>Problematización .....</i></b>                         | <b><i>4</i></b>  |
| <b><i>Modelo Entidad-Relación .....</i></b>                  | <b><i>7</i></b>  |
| <b><i>Modelo Relacional .....</i></b>                        | <b><i>8</i></b>  |
| <b><i>Justificación .....</i></b>                            | <b><i>9</i></b>  |
| <b><i>Objetivos .....</i></b>                                | <b><i>11</i></b> |
| <b><i>Objetivo general .....</i></b>                         | <b><i>11</i></b> |
| <b><i>Objetivos específicos .....</i></b>                    | <b><i>11</i></b> |
| <b><i>Fundamentación teórica .....</i></b>                   | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>Automatización de Proceso. ....</i></b>                | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>Código QR (Quick Response Code): .....</i></b>         | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>Usabilidad .....</i></b>                               | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>Trazabilidad .....</i></b>                             | <b><i>14</i></b> |
| <b><i>Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) .....</i></b>        | <b><i>14</i></b> |
| <b><i>Base de Datos .....</i></b>                            | <b><i>14</i></b> |
| <b><i>Control de acceso .....</i></b>                        | <b><i>14</i></b> |
| <b><i>Experiencia de usuario (UX) .....</i></b>              | <b><i>15</i></b> |
| <b><i>Seguridad informática .....</i></b>                    | <b><i>15</i></b> |
| <b><i>Autenticación .....</i></b>                            | <b><i>15</i></b> |
| <b><i>Lector óptico .....</i></b>                            | <b><i>16</i></b> |
| <b><i>Privacidad de datos .....</i></b>                      | <b><i>16</i></b> |
| <b><i>Bidimensional .....</i></b>                            | <b><i>16</i></b> |
| <b><i>Metodología del PI (Proyecto Integrador) .....</i></b> | <b><i>17</i></b> |

## PROYECTO INTEGRADOR I

|   |                  |
|---|------------------|
| <i><b>Empatizar .....</b></i>                         | <i><b>17</b></i> |
| <i><b>Definir .....</b></i>                           | <i><b>17</b></i> |
| <i><b>Idear .....</b></i>                             | <i><b>18</b></i> |
| <i><b>Prototipar .....</b></i>                        | <i><b>18</b></i> |
| <i><b>Testear .....</b></i>                           | <i><b>19</b></i> |
| <i><b>Recursos y Presupuesto .....</b></i>            | <i><b>20</b></i> |
| <i><b>Recursos Humanos .....</b></i>                  | <i><b>20</b></i> |
| <i><b>Recursos Técnicos y Tecnológicos .....</b></i>  | <i><b>21</b></i> |
| <i><b>Presupuesto .....</b></i>                       | <i><b>21</b></i> |
| <i><b>Cronograma del Proyecto .....</b></i>           | <i><b>23</b></i> |
| <i><b>Resultados .....</b></i>                        | <i><b>24</b></i> |
| <i><b>Propuesta de solución al problema .....</b></i> | <i><b>25</b></i> |
| <i><b>Conclusiones .....</b></i>                      | <i><b>26</b></i> |
| <i><b>Recomendaciones .....</b></i>                   | <i><b>28</b></i> |
| <i><b>Hacia el proyecto .....</b></i>                 | <i><b>28</b></i> |
| <i><b>Fuentes Bibliográficas .....</b></i>            | <i><b>29</b></i> |
| <i><b>Anexos .....</b></i>                            | <i><b>31</b></i> |

## **Introducción**

El presente proyecto tiene como propósito fundamental crear e implementar un sistema automatizado para el control de accesos utilizando códigos QR, con el objetivo de atender las limitaciones actuales en el procedimiento de entrada a las instalaciones de la Universidad Politécnica de Quintana Roo. En la actualidad, este proceso se efectúa de manera manual, lo que provoca demoras, acumulación de personas o posibles fallos al momento de verificar la identidad de alumnos.

La propuesta pretende incrementar la eficacia de igual forma la seguridad en el acceso, además de brindar un mayor control sobre los registros de entrada y salida. Además, se busca optimizar la interacción del usuario mediante un enfoque centrado en la facilidad de uso, aplicando principios de diseño que garanticen una experiencia mucho más satisfactoria.

En un entorno donde la digitalización es clave para la mejora de los procedimientos, se vuelve indispensable actualizar el sistema de ingreso empleando tecnologías que sean tanto viables como seguras.

## Problematización

La seguridad y el control de acceso en instituciones educativas ha sido históricamente un desafío que requiere equilibrar la eficiencia operativa con la protección de la comunidad estudiantil. En el caso de la Universidad Politécnica de Quintana Roo, el sistema de control de acceso ha evolucionado de forma reactiva ante eventos que han evidenciado la necesidad de mejoras estructurales en este ámbito.

En sus primeras etapas, la universidad carecía por completo de mecanismos formales de control en sus entradas. Las instalaciones permanecían abiertas sin filtros, permitiendo la libre entrada y salida de personas sin verificación alguna. Este contexto, aunque tolerable en un entorno de baja matrícula o bajo tránsito, se volvió insostenible con el crecimiento progresivo de la comunidad estudiantil.

Con el tiempo, ante la necesidad de mantener un mayor orden se instalaron rejas metálicas de igual forma se contrataron guardias que comenzaron a solicitar credenciales a los estudiantes como medida de control visual en el acceso principal. Sin embargo, esto no representó una solución efectiva, ya que la apertura de dichas rejas seguía siendo gestionada manualmente, sin ningún tipo de verificación de identidad, a su vez se dieron una serie de problemáticas adicionales:

- Lentitud en el proceso de ingreso al solicitar las credenciales estudiantiles, se generan filas que afectan la puntualidad de los estudiantes.
- Verificación no tan precisa, el alumno al no contar con la credencial estudiantil se ve obligado a registrarse manualmente. Esto conlleva a que la información registrada sea o no verídica.

En el contexto actual, muchas instituciones educativas y organizaciones privadas han optado por modernizar sus sistemas de acceso mediante tecnologías automatizadas, tales como:

- Lectores de huellas dactilares o biométricos.
- Reconocimiento facial.
- Tarjetas de proximidad (RFID).
- Escaneo mediante Código QR.

Entre todas estas alternativas, se optó por este proyecto por ser económico, seguro, rápido, sobre todo es compatible con dispositivos móviles, convirtiéndolo en la opción más viable para las instituciones públicas con presupuesto limitado como lo es la Universidad Politécnica de Quintana Roo.

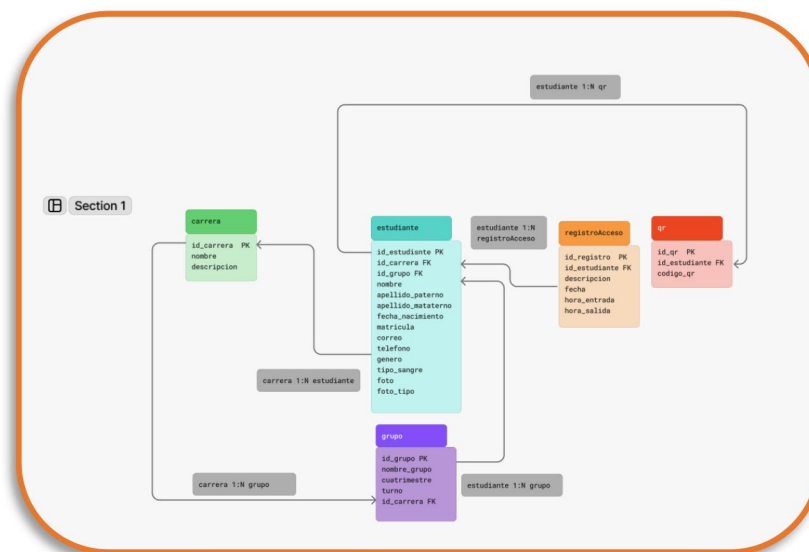
La necesidad de implementar un sistema de acceso más automatizado se vuelve no solo recomendable sino necesaria, lo que desencadenaría una serie de beneficios:

- Agilizar los tiempos de entrada.
- Reducir el error humano en la validación de identidad.
- Generar registros digitales en tiempo real.
- Tener un mejor control de las personas que acceden a la Universidad.
- Elevar la percepción de orden y profesionalismo de la universidad.

La asignatura "Proyecto Integrador I" propone como producto integrador un proyecto tecnológico que responda a este problema real mediante la aplicación de habilidades en programación, base de datos, diseño de sistemas acompañado con pruebas funcionales en tiempo real.

## Modelo Entidad-Relación

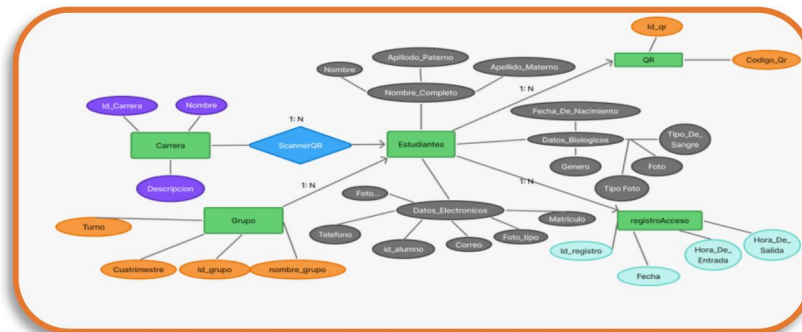
- Representa de forma conceptual las entidades, atributos y relaciones dentro del sistema.
- Se están definiendo entidades, sus atributos clave, y cómo se relacionan entre sí (relaciones 1: N).
- Usa entidades (rectángulos), atributos (listas dentro del rectángulo) y flechas para mostrar relaciones entre entidades.
- Entidades: estudiante, carrera, grupo, registroAcceso, qr.
- Atributos: nombre, correo, hora\_entrada, codigo\_qr, etc.
- Las llaves primarias están definidas en cada entidad: id\_estudiante, id\_grupo, id\_qr, id\_registro, id\_carrera.
- Las llaves foráneas usadas para conectar entidades: id\_carrera en estudiante, id\_estudiante en QR y RegistroAcceso, id\_grupo en estudiante.
- Relación 1: N clara con flechas. Ejemplo: Una carrera puede tener muchos estudiantes.





## Modelo Relacional

- Traduce el modelo conceptual en una estructura lógica lista para implementarse como base de datos relacional.
- Se están construyendo las tablas reales de la base de datos con sus campos exactos, llaves primarias (PK) y llaves foráneas (FK).
- Usa tablas (cuadros verdes y otras formas) con campos organizados en grupos: biológicos, electrónicos, académicos, etc.
- Tablas: Estudiantes, Grupo, Carrera, registroAcceso, QR.
- Campos: id\_estudiante, correo, matrícula, codigo\_qr, etc.
- Las llaves primarias están definidas en cada tabla con el mismo propósito: identificación única del registro.
- Las llaves foráneas están aplicadas directamente entre tablas para enlazarlas: por ejemplo, id\_estudiante como FK en QR y registroAcceso, id\_grupo en Estudiantes.
- También muestra relaciones, pero enfocadas en estructura de campos dentro de cada tabla.
- Se agrupan por tipo de dato: Datos\_Biologicos, Datos\_Electronicos, Datos\_Completos, etc.



## **Justificación**

La seguridad con la eficiencia en los procesos de acceso a instituciones educativas representa aspectos fundamentales para garantizar el bienestar de la comunidad universitaria. En el caso de la Universidad Politécnica de Quintana Roo, el actual sistema de ingreso basado en la verificación visual por parte del personal de seguridad ha demostrado ser propenso a errores, lo que ha generado retrasos, aglomeraciones, además de una deficiente gestión de la información relacionada con los movimientos de entrada y salida de los estudiantes o visitantes.

El presente proyecto se justifica plenamente al responder a una necesidad real de optimizar el sistema de control de acceso. Esta necesidad no solo se ha identificado por observación directa, sino que ha sido evidenciada por situaciones concretas como el crecimiento constante de la matrícula estudiantil acompañadas por las quejas relacionadas con la lentitud del ingreso, particularmente en horas específicas.

Además de los beneficios operativos y de seguridad cotidiana, este sistema de control también cumple una función preventiva en situaciones de emergencia que comprometan la integridad de los estudiantes, como en casos de extravío o posible secuestro. Proporcionando información respecto al momento de la entrada o salida del alumnado.

El sistema permite comprobar con precisión el ingreso del alumno(a) a la universidad, registrando la hora exacta de entrada, además del momento de salida, con un respaldo detallado en la base de datos. Esta trazabilidad facilita la generación de reportes oficiales que puede ser una herramienta valiosa para las autoridades universitarias, en casos extremos, para cuerpos de seguridad pública o familiares.

Este enfoque preventivo respalda la necesidad de contar con tecnologías de registro confiables que no solo controlen el acceso institucional, sino que también actúen como evidencia documentada de los movimientos de los usuarios dentro de la Universidad.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

- Diseñar e implementar un sistema digital de control de acceso en el punto de entrada de la Universidad Politécnica de Quintana Roo, con el objetivo de mejorar el control que se tiene sobre los registros de entradas y salidas de estudiantes, optimizando la gestión institucional del acceso a las instalaciones.

### ***Objetivos específicos***

- Identificar las necesidades o problemáticas actuales en el control de acceso de la universidad mediante observación directa, entrevistas a usuarios (alumnos), analizando las condiciones del sistema actual, para comprender los puntos críticos a mejorar.
- Idear una solución tecnológica innovadora a partir del análisis de la etapa de empatía, considerando tanto los requerimientos funcionales del sistema como las experiencias de los usuarios.
- Desarrollar un prototipo funcional del sistema, integrando software, hardware y asegurando compatibilidad con las credenciales institucionales de los usuarios.
- Probar el sistema en la universidad con usuarios reales, observar cómo lo usan, para luego hacer una retroalimentación mediante sus opiniones lo que nos permita mejorar el diseño.

- Evaluar los resultados que se tiene en comparación del acceso tradicional: tiempos de acceso, facilidad de uso, seguridad y nivel de satisfacción de los usuarios.
- Presentar el proyecto final con una propuesta para expandir el sistema a toda la universidad.

## Fundamentación teórica

El sistema propuesto se fundamenta en una serie de conceptos tecnológicos u operativos que permiten comprender su funcionamiento para su correcta justificación dentro del entorno institucional.

### ***Automatización de Proceso.***

Consiste en reemplazar tareas manuales o repetitivas por procesos digitales que se ejecutan de forma automática. En términos de control de acceso, esto permite que el registro de entrada y salida se realice sin intervención directa del personal, eliminando tiempos de espera, errores humanos, además de aumentar la eficiencia general del sistema.

### ***Código QR (Quick Response Code):***

Tipo de código de barras bidimensional que almacena información alfanumérica. Puede ser escaneado fácilmente con un lector especializado. En este proyecto, cada estudiante contará con uno único vinculado a su identidad institucional, lo cual permite registrar tanto su entrada como su salida.

### ***Usabilidad***

Es la medida en que un sistema puede ser utilizado de forma eficiente, efectiva, así como satisfactoria por usuarios específicos. En términos del proyecto, se prioriza que el sistema de acceso sea fácil de entender, accesible e incluso para usuarios con poco conocimiento tecnológico.

***Trazabilidad***

Capacidad del sistema para generar un historial detallado, que permita verificar las acciones realizadas por cada usuario. En términos al proyecto se refiere al registro automático del momento exacto en que una persona entra o sale de la universidad.

***Interfaz Gráfica de Usuario (GUI)***

Es el entorno visual que permite al usuario interactuar con un sistema de forma amigable por medio de elementos gráficos. Su objetivo es facilitar el uso del sistema incluso a personas sin conocimientos técnicos. En el proyecto, se implementa una GUI para que personal administrativo o de seguridad pueda visualizar la información de cada estudiante.

***Base de Datos:***

Es un sistema organizado de almacenamiento de información que permite registrar, consultar, modificar, así como analizar datos eficientemente. Se utiliza en el prototipo para guardar los registros de acceso generados, incluyendo la hora, fecha, nombre del usuario al que su tipo (estudiante o visitante).

***Control de acceso***

Es un mecanismo o conjunto de tecnologías que gestiona quién puede ingresar o salir de un lugar específico, basado en autorizaciones previamente definidas. Puede aplicarse a instalaciones físicas (como la universidad misma) o digitales (como un sistema informático). El proyecto al envolverse en software se refiere al proceso

automatizado que permita o deniegue el paso a los estudiantes en casos especiales a los visitantes.

### ***Experiencia de usuario (UX)***

Se refiere a la percepción global del usuario al interactuar con un sistema. Incluye aspectos funcionales (que todo funcione correctamente) así como emocionales (que sea satisfactorio). Bajo este concepto se busca que los usuarios perciban el sistema como eficiente, confiable, además de ser cómodo desde inicio hasta el final del proceso.

### ***Seguridad informática***

Conjunto de prácticas y herramientas destinadas a proteger la información digital frente a accesos no autorizados, pérdida, robo o manipulación. Es fundamental proteger los datos personales de los usuarios almacenados en la base de datos del sistema de acceso de la universidad.

### ***Autenticación***

Proceso mediante el cual se verifica que una persona o entidad es quien dice ser. En este proyecto, se logra mediante la visualización de la información estudiantil de cada alumno al momento que este ingresa a las instalaciones de la universidad.



***Lector óptico***

Es un dispositivo que decodifica información visual todo tipo de códigos. Puede ser una cámara integrada en un celular o un escáner especializado. Es fundamental para el funcionamiento del sistema propuesto.

***Privacidad de datos***

Es el derecho de las personas a controlar el uso que se da a su información personal. El sistema debe garantizar que los datos recolectados (como nombre, matrícula, horarios de entrada/salida) estén protegidos conforme a la ley, por lo que solo podrán acceder a ellos el personal autorizado.

***Bidimensional***

Se refiere a algo que tiene dos dimensiones. Estas dos dimensiones suelen ser el ancho y el largo, sin profundidad o volumen. Es decir, es plano, como un dibujo en un papel.

## Metodología del PI (Proyecto Integrador)

Para desarrollar este proyecto que tiene el propósito de tener un mayor control de los registros tanto para la entrada como para la salida de cada alumno, para llevar esto a cabo se implementó la metodología de Design Thinking Process, a través de sus cinco fases de esta metodología: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar se lograron identificar los puntos críticos, para centrarse en ellos.

### ***Empatizar***

El proceso inició con una profunda identificación del problema principal: la ausencia de un registro automatizado que permita tener una mejor gestión de entradas, así como para las salidas. Mediante la observación directa como entrevistas realizadas a los estudiantes se recopiló información valiosa sobre las dificultades cotidianas en los accesos, así como la sobrecarga de trabajo que les provoca registrarse de forma manual. Este acercamiento permitió identificar criterios esenciales que el sistema debía satisfacer.

### ***Definir***

Con la información obtenida, se realizó una definición precisa de las necesidades del sistema con los criterios que guiarán al proyecto a la solución más adecuada. Cabe resaltar que se definieron prioridades que permitieron llevar a cabo el proyecto, entre estos están:

- La necesidad de un sistema centralizado que automatice el registro de acceso.

- Que el sistema fuera económicamente accesible, con costos controlados en hardware y software.
- Crear un sistema fácil de comprender para el usuario.

### ***Idear***

Durante esta fase, se realizaron una lluvia de ideas para explorar posibles soluciones, además de ser viables. Entre las propuestas se encontraban: Colocar este tipo de lectores en la entrada principal considerando ejemplos exitosos implementados en otras universidades, este estaría enfocado en hacer el ingreso algo más ágil, por lo que se dejó de lado mostrar algo que definiera la autenticidad de quien ingrese a la institución.

Cabe resaltar que se valoró la importancia de un equilibrio entre seguridad, descartando opciones que presentaban altos costos o riesgos excesivos, como el reconocimiento facial, en función de los aspectos éticos relacionados con la privacidad.

Después de analizar factores como costo, viabilidad técnica, privacidad y rapidez de implementación, se optó por desarrollar este sistema ya que no solo era más práctica o económica, sino que también es la más escalable.

### ***Prototipar***

Una vez establecida la idea, se inició con la construcción de la base sobre la cual se desarrollará el proyecto:

- Se adquirió un prototipo comercial especializado para este tipo de trabajos, acelerando tiempos al evitar desarrollar hardware desde cero.

- Se construyó la base de datos para almacenar la información estudiantil con una estructura escalable.
- Se desarrolló una plataforma web que permite al personal de seguridad visualizar en tiempo real, desde un monitor, los datos del propietario, incluyendo una fotografía para una verificación visual rápida.
- Paralelamente se generaron los códigos individuales, personalizados para cada miembro de la comunidad estudiantil.

### ***Testear***

Aunque la fase de pruebas aún está en desarrollo, el enfoque metodológico contempla:

- Realizar pruebas piloto con usuarios reales para evaluar la experiencia de uso, tiempos de respuesta y eficiencia del sistema.
- Recibir retroalimentación directa sobre la usabilidad, aspectos de seguridad percibidos, para futuras mejoras del flujo operativo.
- Corregir errores técnicos o funcionales detectados en el proceso.

Esta fase es crucial para asegurar que la solución cumpla con las expectativas además de las condiciones reales, promoviendo su éxito a largo plazo.

## Recursos y Presupuesto

Para llevar a cabo su implementación se requirió una combinación de recursos humanos, técnicos, así como financieros. Es decir, quiénes participan en el proyecto, qué recursos se necesitan y cuál es el costo estimado para llevar a cabo el proyecto

### ***Recursos Humanos***

En cuanto a los recursos humanos, el proyecto se desarrolló por un equipo de trabajo conformado por 5 integrantes:

- Un líder del proyecto que se encargó de organizar al equipo de trabajo.
- Dos programadores que desarrollaron la base datos desde cero, estos compañeros crearon las tablas requeridas para la base de datos.
- Así mismo se necesitó de un programador web que desarrollo el sitio web que mostrase la información de cada alumno, esta página estaría ligada a la base de datos, por lo que para cada acceso se arrojaría en la pantalla del monitor del personal de seguridad toda la información institucional que se tiene sobre él, así como una fotografía del propietario para una rápida comparativa (reduciendo la posibilidad de robo de identidad)
- Finalmente, el ultimo integrante se encargó de comprar la opción óptima del escáner, que cumpliera con las características que se estaban buscando (fácil de instalar, que sea pequeño, pero sobre todo que estuviera en nuestro presupuesto), sin embargo, el trabajo de este compañero no se quedó aquí ya que, una vez creada la página con la base de datos, creó los códigos para los usuarios lo que permitió hacer las primeras pruebas con personas reales.

**Recursos Técnicos y Tecnológicos**

En cuanto a los recursos técnicos, se requirió la compra de un escáner para mediante él, dar el acceso automatizado a los alumnos.

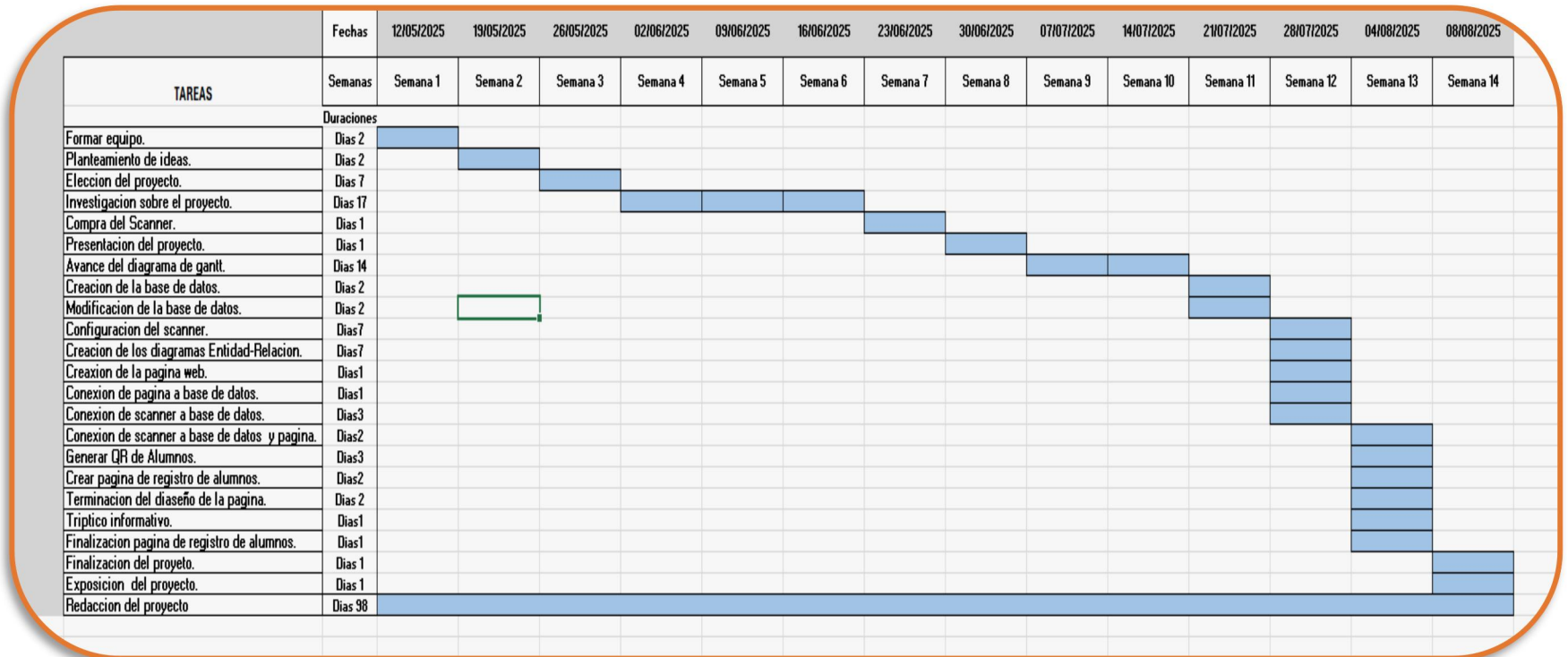
- Se usaron cinco laptops correspondientes a los recursos humanos, es decir, se usaron dos computadoras que crearon la base de datos, una laptop que permitió crear el sitio web que se mostrara en la pantalla del monitor del personal de seguridad de igual forma se usó una computadora la cual dio paso a la creación dichos códigos.
- Se usaron herramientas digitales como MySQL Workbeach junto con Xampp para la creación de la base de datos las tablas que esta contendrá, declarar las llaves primarias con sus respectivas llaves foráneas. De igual forma se ocuparon diferentes lenguajes de programación como HTML y CSS para el desarrollo del sistema con sus interfaces. Para enlazar la página web con la base de datos se usó PHP. Cabe resaltar que todas estas herramientas digitales usadas son gratuitas por lo que no se pagó ningún incentivo por ellos.

**Presupuesto**

En términos financieros, el presupuesto para el desarrollo del proyecto fue de \$500 MXN, la cual se usó para la compra de un prototipo funcional. El presupuesto se dividió entre los 5 integrantes del equipo de trabajo lo que dio lugar a que cada miembro aporta un total de \$100 MXN. Tal como se mencionó anteriormente el resto de las herramientas usadas tanto físicos (laptops o PC) como no físicos (lenguajes de programación, herramientas para la creación de la base de datos y QR,) se usaron de

forma gratuita sin ningún tipo de inconveniente. Representando el escáner la única compra o inversión en términos económicos.

## Cronograma del Proyecto





## **Resultados**

- Se desarrolló un sistema funcional que permite tener un mejor control de acceso y salida
- El sistema fue probado en tiempo real dentro de la universidad.
- La base de datos registro correctamente los datos de cada alumno
- Este proyecto fortaleció las habilidades y conocimientos de cada miembro del equipo de trabajo.
- El sistema una vez implementado, demostró ser lo suficientemente económico y flexible para ser laborado en un corto lapso.
- Se obtuvo un registro automatizado.
- Permitted reducir los errores humanos ya que se tiene un control preciso en los momentos de entrada o salida.
- Se modernizó el acceso a las instalaciones
- Logró generar reportes confiables.

## Propuesta de solución al problema

Tras analizar a detalle las ventajas y las desventajas que tuvieron los proyectos que se propusieron, así como la necesidad que se requería cubrir, se optó por este sistema por ser mucho más versátil, con el objetivo de:

- ***Mejorar el control en los registros de entrada y salida de cada alumno.***

Esto a su vez desencadenó una serie de beneficios como: optimización de la trazabilidad, generar reportes confiables, mejora de la seguridad de los datos de cada estudiante al almacenar en una base de datos en lugar de registrarse de manera física.

Con base a lo presentado, esta propuesta responde directamente a las fallas detectadas en el sistema manual actual, planteando una mejora tecnológica viable, así como funcional para las necesidades institucionales.

## **Conclusiones**

El líder represento una pieza clave para la elaboración del proyecto como el resto del equipo de trabajo, distribuyó estratégicamente al equipo de trabajo. Distingue las diferentes capacidades cognitivas de cada miembro del equipo de trabajo, lo cual permitió el inicio del proyecto, su participación fue fundamental durante todo el proyecto ya que estaba al tanto de todo lo que se hacia dentro del equipo además de brindar su apoyo en lo que se necesitaba.

Las personas encargadas del diseño de la base de datos concluyeron que el modelo relacional fue efectivo. A lo largo del proyecto, entendieron que una base de datos mal diseñada puede volverse un obstáculo, especialmente cuando se trata de registrar información en tiempo real y mantener la trazabilidad. Los retos continuaron apareciendo, especialmente en la validación en tiempo real de cada alumno sumando a eso la base de datos no almacenaba correctamente los datos de cada alumno. Sin embargo, estas personas asumieron estos retos complejos, logrando resolverlos de forma eficiente depurando de esta forma sus habilidades cognitivas que les permitirán mejorar para retos futuros.

El integrante encargado de desarrollar la interfaz web concluyó que mayor reto que se le presentó fue que la información se actualizara en tiempo real y sobre todo que se mostrara la imagen del propietario, tras compartir estos retos al equipo de trabajo obtuvo la ayuda que le ayudo a resolverlos. En el transcurso del proyecto aprendió a ser lo suficientemente flexible para adaptarse a las circunstancias del presente.

El integrante que se enfocó en comprar el prototipo no tuvo ningún problema respecto a eso ya que al inicio de la búsqueda se encontró con una opción que se ajustaba a los requerimientos que se buscaban. El verdadero reto llegó cuando se crearon los QR, ya que no tenía los conocimientos básicos o suficientes para elaborarlos. Sin embargo, esto no representó ningún problema para este compañero ya que mediante la consulta de diversas fuentes tanto como páginas web como videos tutoriales, concluyo exitosamente este proceso de elaboración.

## **Recomendaciones**

### ***Hacia el proyecto***

- Implementar nuevos sistemas que permitan mejorar el proyecto, por ejemplo, un sistema directamente para autos, motocicletas o algún otro medio de transporte.
- Mejorar el sistema de tal forma que no requiera de muchas extensiones o librerías para que sea funcional.
- Modificar el escáner para que sea mediante un QR sino mediante huellas dactilares, aumentando más la seguridad.
- Optimizar el proyecto para que en el momento en que el alumno ingrese o salga de la institución se le notifique al responsable o tutor mediante una aplicación móvil.
- Implementar todas las medidas de ciberseguridad ante amenazas cibernéticas o hackeos.

## Fuentes Bibliográficas

- GitHub. (n.d.). PHPMailer/src. GitHub.  
<https://github.com/PHPMailer/PHPMailer/tree/master/src>
- Mozilla. (s.f.). Element: keydown event. MDN Web Docs.  
[https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/Element/keydown\\_event](https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/Element/keydown_event)
- Mozilla. (n.d.). Element: input event. MDN Web Docs.  
[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/input\\_event](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Element/input_event)
- Mozilla. (n.d.). KeyboardEvent.key. MDN Web Docs.  
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/KeyboardEvent/key>
- Coyier, C. (2016, junio 8). Hiding content responsibly. CSS-Tricks.  
<https://css-tricks.com/hiding-content-responsibly/>
- Mozilla. (n.d.). Location.href. MDN Web Docs.  
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Location/href>
- Stack Overflow. (2016). JavaScript redirect page onclick. Stack Overflow.  
<https://stackoverflow.com/questions/39864829/javascript-redirect-page-onclick>
- W3Schools. (n.d.). JavaScript window location.  
[https://www.w3schools.com/js/js\\_window\\_location.asp](https://www.w3schools.com/js/js_window_location.asp)
- Honeywell. (n.d.). SR61B – How to configure the scanner for HID. SPS Support. <https://sps-support.honeywell.com/s/article/SR61B-How-to-configure-the-scanner-for-HID>
- NETUM. (n.d.). Barcode scanner user manuals.  
<https://www.netum.net/pages/barcode-scanner-user-manuals>
- Stack Overflow. (2011). Check if a JavaScript string is a URL. Stack

Overflow. <https://stackoverflow.com/questions/5717093/check-if-a-javascript-string-is-a-url>

- Stack Overflow. (2012). Check if a string starts with “http” using JavaScript.

Stack Overflow. <https://stackoverflow.com/questions/11300906/check-if-a-string-starts-with-http-using-javascript>

- Cómo crear formulario o JFrame en Java mediante Eclipse [Video]. (s.f.). YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=01iQgH9g5Lo>

- YouTube. (s.f.). [Video zFqOFTTQs20] [Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=zFqOFTTQs20>

- YouTube. (s.f.). [Video gfuuohGgD9I] [Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=gfuuohGgD9I>

## Anexos

**Registro de Alumno**

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Nombres                          | Apellido Paterno              |
| Alexis Santiago                  | Brito                         |
| Apellido Materno                 | Fecha de Nacimiento           |
| Castillo                         | 06/03/2006                    |
| Matricula                        | Correo Electrónico            |
| 202400214                        | 202400214@upqroo.edu.mx       |
| Teléfono                         | Género                        |
| 9981059619                       | ( ) Femenino, Masculino, Otro |
| Tipo de Sangre                   |                               |
| O+                               |                               |
| Carrera                          |                               |
| Locustación en Ingeniería TID    |                               |
| Grupo                            |                               |
| 23AB                             |                               |
| Foto de Perfil                   |                               |
| [Seleccionar archivo] Alexis.jpg |                               |
| Registrar Alumno                 |                               |

**Registro de Alumno**

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Nombres          | Apellido Paterno        |
| Alexis Santiago  | Brito                   |
| Apellido Materno | Fecha de Nacimiento     |
| Castillo         | 06/03/2006              |
| Matricula        | Correo Electrónico      |
| 202400214        | 202400214@upqroo.edu.mx |
| Teléfono         | Género                  |
| 9981059619       | Masculino               |
| Tipo de Sangre   |                         |
| O+               |                         |
| Carrera          |                         |



202400214 202400214@upqroo.edu.mx

Teléfono: 9981059619 Género: Masculino

Tipo de Sangre: O+

Carrera: Licenciatura en Ingeniería TIID

Grupo: 23AM

Foto de Perfil:  Alex.jpg

