
ASISBIOM

Asistencia Biométrica

Categoría: Tecnología Blanda.

Escuela de Educación Técnico Profesional 612 "Eudocio de los Santos Giménez".

Docentes a cargo:

Pisatti Sebastián Leandro	DNI 28.150.449
Horacio Graells Ceferino	DNI 23.860.797

Alumnos expositores:

Gómez Joaquín	DNI 48.067.866
Tironi Constanzo Lucio	DNI 48.134.080
Tironi Máximo	DNI 48.253.494

Contenido

Prefacio.....	3
Resumen:.....	4
Fundamentación:.....	4
Objetivos:.....	6
Localización Geográfica:.....	7
Responsables:.....	7
Plazos:.....	7
Asistente Biométrico.....	7
Circuito y funcionamiento.....	7
Componentes electrónicos.....	8
Imágen final del dispositivo.....	9
Evaluación:.....	9
Bibliografía.....	10

Prefacio


Dirigimos esta documentación a aquellos que deseen conocer de manera *superficial* el funcionamiento del proyecto. Sin embargo, como anexo a la documentación principal, ofrecemos dos documentos que pueden resultar útiles:

Extracción de datos y estadísticas, Gómez Joaquín
Implementación Técnica del proyecto, Gómez Joaquín

Estos últimos son para todo aquel que quiera obtener detalles técnicos acerca del proyecto de Asistencia Biométrica (ASISBIOM), debido a que la documentación oficial es solo una presentación general del proyecto, se pierden detalles de que llevaron a la implementación final.

Los archivos se encuentran en formato PDF dentro de la carpeta de la documentación o también pueden ser accedidos a través del siguiente enlace:

<https://github.com/Joagz/eetp612-asisbiom/tree/dev/docs/pdf>

También podés descargarlos a través de  ASISBIOM PDF .

(enlace: <https://drive.google.com/drive/folders/1tuQgcpO31hcEBydUAcf2Z8-lexlf-nBo?usp=sharing>)

Resumen:

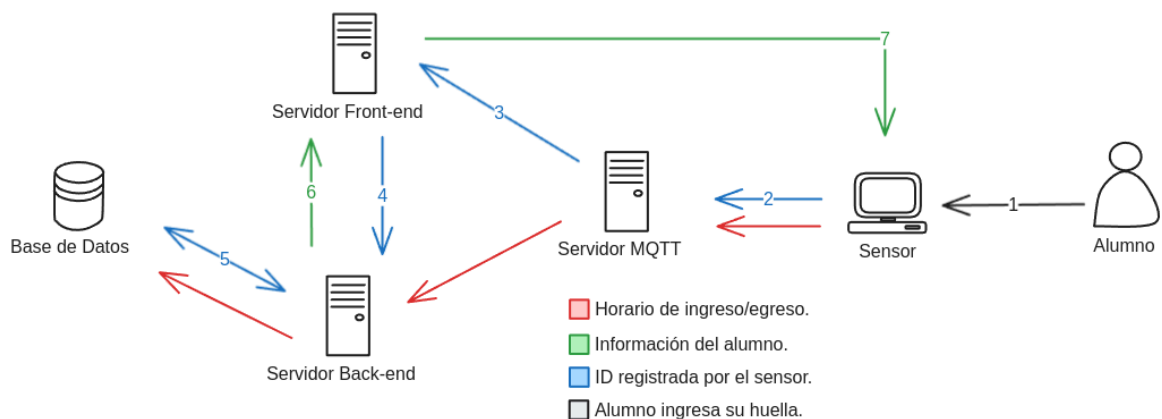
El presente proyecto es desarrollado en una institución educativa con un número muy elevado de alumnos y que cuenta con solo un preceptor por turno. A raíz de esto, surgió una problemática: la ineficiencia y sobrecarga que se generaba hacia los preceptores y el equipo directivo. Se propuso una solución basada en la toma de asistencia de forma automática mediante datos biométricos, específicamente una huella dactilar.

Fundamentación:

La toma de asistencia actual de la institución consta del registro en papel, un método tardado y poco eficiente, el cual puede llevar a otros problemas como el extravío de información o la falta de un lugar físico donde almacenarlos. El proyecto surgió durante los tiempos libres de las vacaciones de verano, conociendo el potencial que ofrece la institución en cuanto a recursos materiales. Aunque la escuela ofrece especialidades como Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas (TEIE) y Técnico en Administración y Gestión (TAG), no cuenta con una especialidad en programación y electrónica, aunque sí cuenta con materias de la especialidad TEIE como Electrónica. Por ende, este proyecto conlleva un fuerte compromiso por parte de los alumnos responsables y los docentes de la institución. Se invirtió la mayor parte del tiempo investigando de manera autónoma y pensando en formas de llevar a cabo las ideas. Este es un proyecto que resultó muy gratificante de realizar, significó una superación propia, ya que se hicieron correcciones a medida que se avanzaba.

El proyecto consta de varias capas, la primera es la creación del dispositivo en sí, el cual consta de un sensor de huellas dactilares As608, conectado a un microcontrolador ESP-WROOM-32, el cuál tiene integrada la función de conectarse a WiFi. Es importante la conectividad del dispositivo para poder integrarlo con el sistema, ya que consta de varios servidores funcionando en simultáneo para lograr interconectar los sensores con la aplicación principal.

Dentro de la red funcionan tres servidores. El servidor principal es el Back-end de la aplicación, encargado de procesar los datos recuperados por el sensor (las tareas y objetivos específicos se detallan en la sección [Objetivos](#)). El sensor se comunica con dos servidores: el Back-end y el Front-end, utilizando el protocolo MQTT, un protocolo de mensajería especial para sistemas embebidos. Este protocolo es simple y escalable, funciona mediante suscripciones y publicaciones. Por ejemplo, cuando el dispositivo necesita enviar al Front-end la identificación del alumno que puso su dedo en el sensor, la aplicación estará previamente suscrita a la sección "id_sensor_1", por ejemplo, luego la ID se publica en el servidor MQTT, y al recibirla, la aplicación realiza una petición al Back-end. Este busca al alumno en la base de datos y, si lo encuentra, envía los datos que luego serán mostrados en pantalla. La pantalla del sensor tendrá conectividad a internet y mostrará la aplicación a través del navegador web.

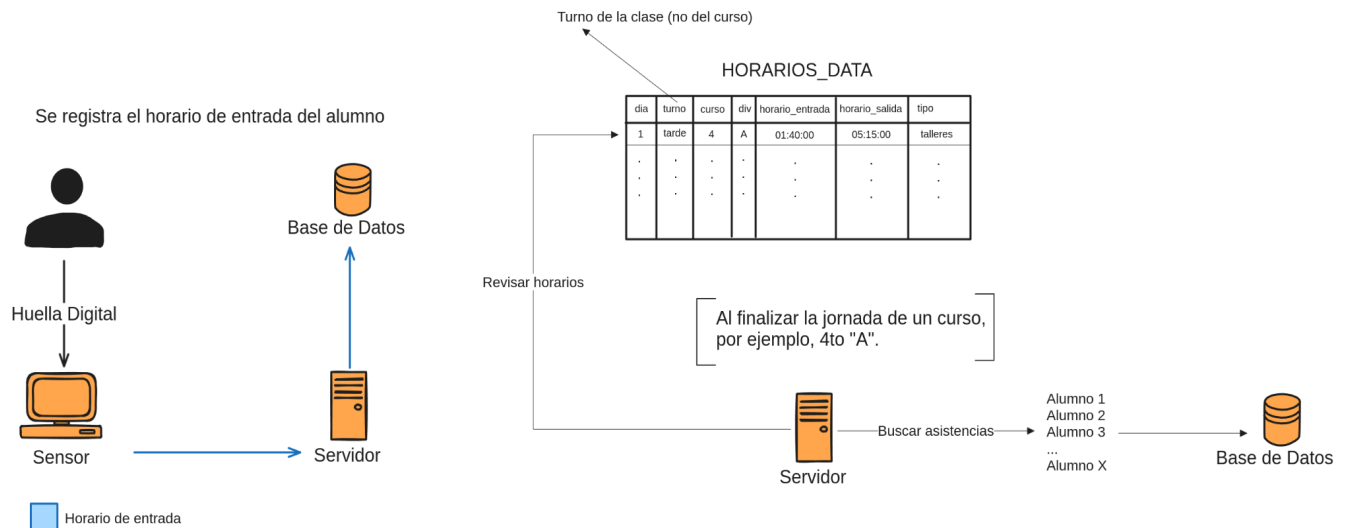


(Flujo de los datos al autenticar a un alumno)

La toma de datos de los alumnos se realizará de forma manual y por única vez, incluyendo datos de tiempo (horario de ingreso y egreso), datos booleanos (asistencia, si el alumno fue retirado,

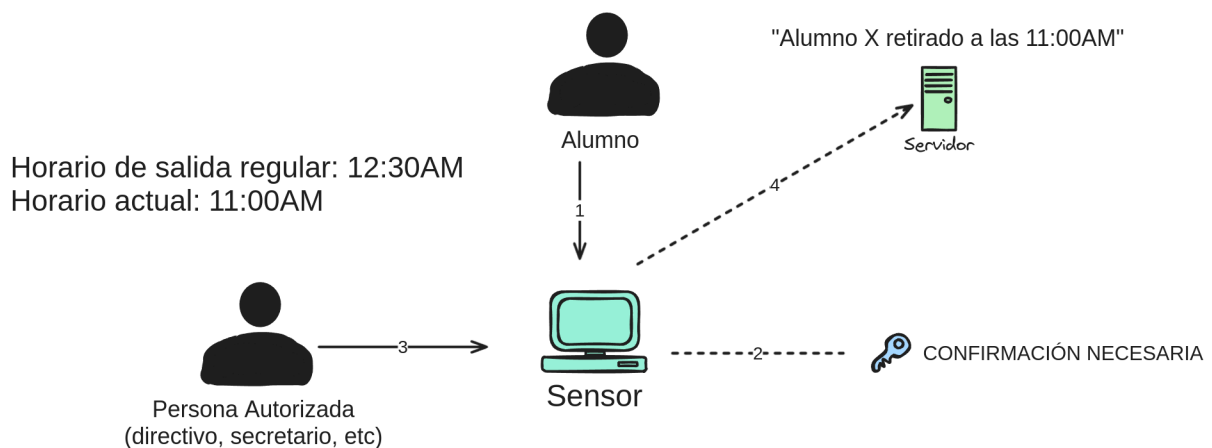
si la falta fue justificada o no, etc.), datos numéricos (cantidad de inasistencias, días hábiles, porcentaje de faltas, porcentaje de tardanzas, etc.), y datos personales (nombres, apellidos, huella dactilar, DNI, curso, división, horarios de clase, turno al que asiste, horarios en contraturno, materias, razones de retiro, detalles de justificación de faltas, notas, sanciones, etc.).

Una vez reunida toda la información, el dispositivo tomará los datos que sean automatizables. A partir de ellos, el sistema realizará validaciones, resúmenes diarios para preceptoría, enviará notificaciones al equipo directivo, permitirá consultar los datos y realizar acciones con ellos (por ejemplo, justificar faltas, llevar a cabo notas que se mostrarán en la pantalla del dispositivo según el alumno que ponga la huella, etc.), y automatizar tareas repetitivas como detectar patrones en las inasistencias y horarios de ingreso y egreso, así como informar a los alumnos de su situación.



En el caso de retirar a un alumno, el padre del mismo deberá informar sobre la situación. Una vez establecida la razón del retiro, el alumno coloca su dedo en el sensor, el programa verificará la hora y al ser esta previa al horario de salida estipulado, se preguntará si desea retirarse, al poner "Sí" esperará la confirmación de un directivo, el cuál deberá colocar su dedo para confirmar la salida. Al realizar todos estos pasos se pedirá también una razón para el retiro (de tal modo que el preceptor o secretario tenga detalles del mismo).

Ejemplo: Retiro de un alumno.



Se comprende la limitación del dispositivo en el caso de que un alumno se escape o vaya de la escuela antes del horario previsto, el sensor al terminar la jornada registrará como horario de salida el estipulado según el horario cargado en el sistema a todos aquellos alumnos que no hayan sido retirados previamente. Por ello mismo si un alumno se retira sin permiso de la institución, el sensor no tendrá información acerca de esto y por lo tanto deberá ser revisado manualmente por el personal como de manera habitual.

Objetivos:

El objetivo del proyecto es automatizar las recurrentes y largas tareas del área de preceptoría y secretaría, mejorando así la organización y el rendimiento escolar. El proyecto consta de varias partes coordinadas para realizar diversas tareas como la toma de asistencia, el registro de horarios de salida y entrada de los alumnos (ya sea por retiro o en el horario habitual), la creación de un recuento de faltas, y la realización de estadísticas con series de tiempo (por ejemplo, basadas en los horarios de entrada, para analizar la puntualidad de los alumnos, tanto de manera general como individual).

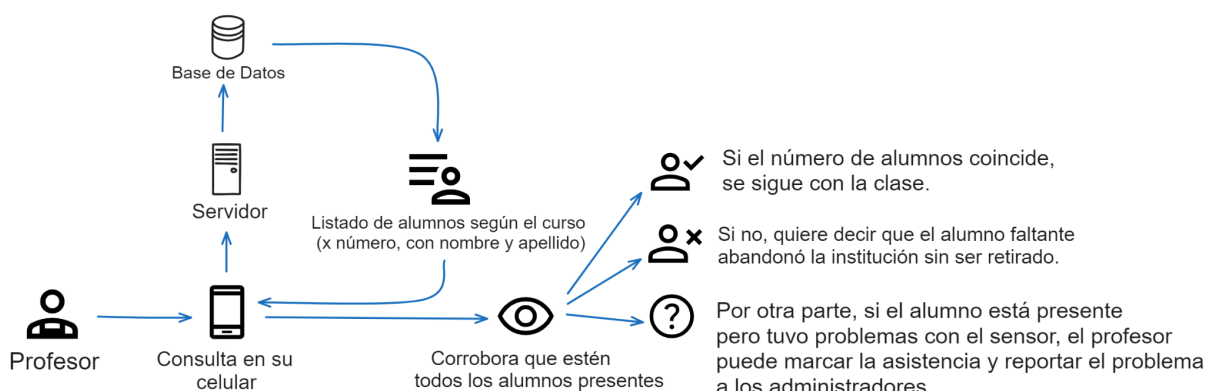
También incluye la creación de un conteo de alumnos presentes, proporcionando al equipo directivo información sobre la asistencia. Esto agiliza la organización y el papeleo al eliminar el tiempo dedicado a la toma de asistencias, permitiendo que los profesores verifiquen si todos los alumnos que asistieron a la escuela están presentes en el aula a través de una aplicación alojada en una intranet en la propia escuela, entre otras tareas administrativas.

El impacto ambiental del proyecto es notable debido a la reducción de la cantidad de materiales como papel y tinta que son utilizados diariamente para llevar a cabo las tareas mencionadas. Esto no solo implica una reducción del costo ambiental, sino que también mejorará la economía de la escuela en términos de tiempo y recursos.

Aumenta la precisión de los registros, ya que almacena datos como la hora exacta. Además, no es posible la suplantación de identidad.

El dispositivo al ser accionado por un alumno, al poner su huella en el sensor, mostrará en pantalla un saludo al mismo, mencionando su/s nombre/s y apellido/s, notas del equipo directivo hacia el alumno, cantidad de inasistencias y alertas en caso de tener muchas, permitirá además consultar los horarios de las materias y permitirá visualizar notas de los profesores (por ejemplo, "Evaluación de matemática el día martes 23/07"), y en general, consultar información relacionada.

El sistema permitirá al profesor conectado a la intranet revisar la cantidad de alumnos que deberían haber asistido a su clase, en caso de que el número de alumnos no coincida con los presentes en el aula, éste podrá verificarlo y accionar. Y en caso contrario, de haber una falla en el sensor y el alumno no haber sido asistido (el error, obviamente, será mostrado en pantalla, respetando la interacción con el usuario e informando en todo momento), el profesor tendrá acceso a un listado (desde su teléfono celular, notebook o el propio sensor) donde podrá asistirlo con o sin tardanza, o directamente asignar la inasistencia manualmente (por ejemplo, si le pone media falta, o un cuarto de falta a ese alumno).



El objetivo final es que los datos se puedan subir directamente desde el software a "Mi Escuela", ofreciendo un amplio espectro de posibilidades y potencial para el proyecto, ya que permitiría su producción en cantidad para así, implementarlo en escuelas cercanas a la región.

En resumen, buscamos proveer una solución al tiempo y dinero invertidos en una tarea trivial como llevar el registro de alumnos, además de mejorar la comunicación del equipo directivo con el alumnado, teniendo en cuenta todas las variables posibles.

Localización Geográfica:

El proyecto se desarrollará en la Zona 2 (RAFAELA), en parte en la Escuela de Educación Técnica Profesional N°612 "Eudocio de los Santos Giménez" y en parte en los hogares de los expositores, ubicados en Coronda, Santa Fe.

Responsables:

El proyecto fue construido íntegramente por los alumnos, con el apoyo de los profesores y preceptores quienes aportaron la información necesaria para su desarrollo. Agradecemos especialmente a los docentes por su orientación y conocimientos compartidos, los cuales fueron útiles para llevar a cabo esta iniciativa.

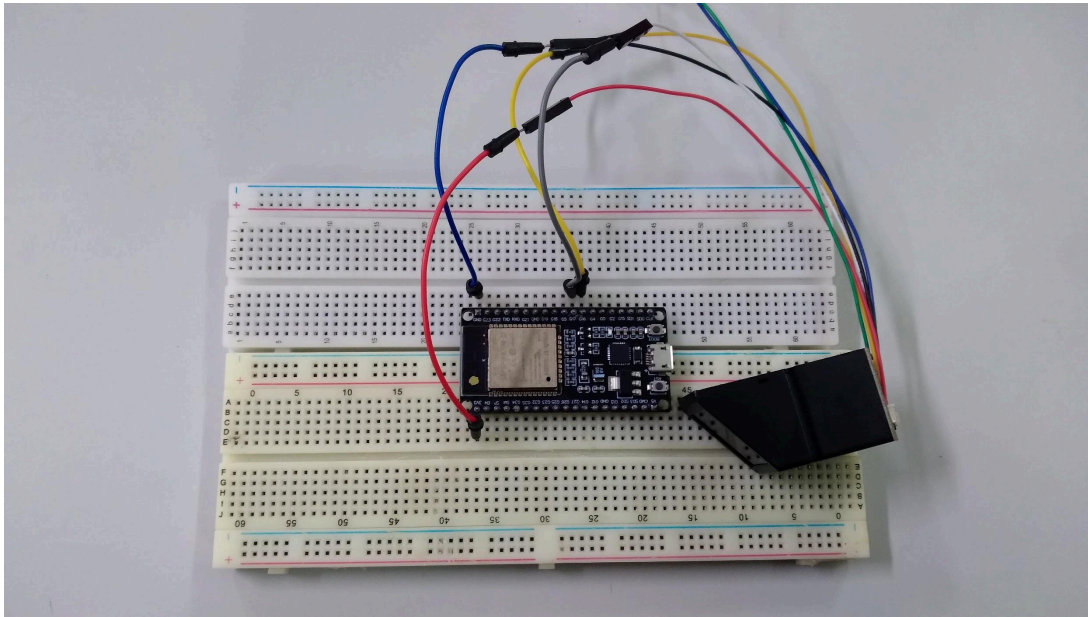
Plazos:

El tiempo aproximado calculado para la elaboración del proyecto es de 4 meses, comenzando a contar desde mediados del mes de abril.

Asistente Biométrico

Circuito y funcionamiento

En el circuito hay dos componentes principales, el microcontrolador y el sensor de huellas dactilares As608, que se encargará de registrar los datos biométricos, y enviarlos por serial al microcontrolador. Habrá aparte una Tablet PC, marca PiPo Todo-en-Uno Mini PC 7 pulgadas, con Windows 10, en la cual se mostrará la aplicación en tiempo real con los datos enviados por el sensor vía Wi-fi.




El circuito en realidad es bastante simple, además del ESP32 y el As608, también utilizamos la pantalla Tablet PC, marca PiPo Todo-en-Uno Mini PC 7 pulgadas, Windows 10. Todo irá dentro de la carcasa

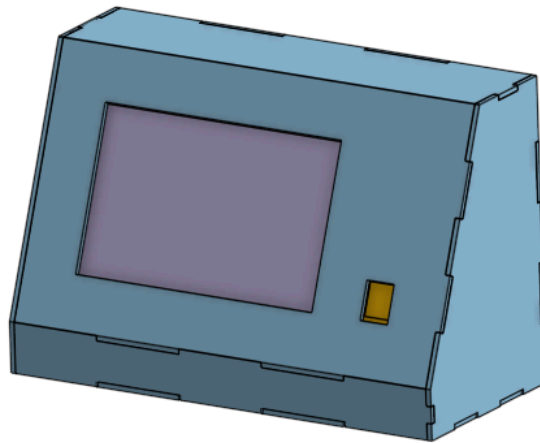
En la siguiente tabla se encuentran los componentes electrónicos ordenados según los números en las fotos:

Componentes electrónicos

Número	Nombre y Descripción	Imágen
1	ESP-WROOM-32, microcontrolador de 32 bits y de doble núcleo, cuenta con WIFI y Bluetooth.	
2	Sensor Óptico de huellas dactilares As608.	

3	Tablet PC, marca PiPo Todo-en-Uno Mini PC 7 pulgadas, Windows 10.	
---	---	--

Imágen final del dispositivo



El dispositivo es controlado mediante una aplicación que se comunica a través de un medio externo, lo que permite su escalabilidad si se implementa con el protocolo adecuado. Se han desarrollado dos aplicaciones: una para la gestión de la institución (incluyendo alumnos, profesores, estadísticas, etc.) y otra para ejecutarse en el navegador del dispositivo. Aunque se ha desarrollado una aplicación web, el sensor no requiere acceso a Internet para funcionar; basta con que el sensor y la computadora que ejecute el programa estén conectados a la misma red. Sin embargo, se recomienda utilizar un servidor virtual, que es un equipo configurado para ejecutar los programas y que permite el acceso a través de Internet o de la red interna de la institución.

Evaluación:

Como evaluación de posibles debilidades podemos encontrar algunos puntos como:

- **Dependencia de la corriente eléctrica:** Aunque la pantalla Tablet PC tiene una batería interna capaz de durar varias horas, un corte de luz prolongado podría provocar que el asistente biométrico se apague.
- **Costos y tiempos de fabricación:** Nosotros decidimos hacerlo con una impresora 3D porque una de éstas se encontraba disponible en nuestra escuela. Imprimir en 3D

puede llevar un tiempo prolongado y no siempre se cuenta con el filamento necesario.

- **Mantenimiento:** Solo los alumnos expositores de este proyecto sabemos cómo está construido internamente el asistente, por ende, ante cualquier defecto en cuanto al funcionamiento, su resolución estará completamente ligada a nosotros.

Aunque también encontramos varias fortalezas como:

- **Eficiencia:** Automatiza la toma de asistencia, reduciendo el tiempo y esfuerzo necesarios en comparación con el método manual en papel.
 - **Precisión:** Minimiza errores humanos en el registro de asistencia, proporcionando datos más exactos y fiables.
 - **Seguridad:** Los datos biométricos son difíciles de falsificar, lo que mejora la seguridad y autenticidad de los registros de asistencia.
 - **Facilidad de acceso:** Permite el acceso rápido y fácil a los registros de asistencia por parte de preceptores.
 - **Integración de datos:** Facilita la recopilación y el análisis de datos sobre la asistencia, permitiendo detectar patrones y tomar decisiones informadas.
 - **Automatización de tareas:** Reduce la carga de trabajo administrativo al automatizar tareas repetitivas como el envío de notificaciones y la generación de resúmenes diarios.
 - **Mejora en la gestión:** Proporciona una herramienta efectiva para la gestión de la asistencia, incluyendo la justificación de faltas y la supervisión de horarios de entrada y salida.
 - **Escalabilidad:** El sistema es escalable y puede adaptarse a diferentes tamaños de instituciones y aumentar el número de sensores y usuarios sin una reconfiguración significativa.
-

Bibliografía.

Arduino: <https://www.arduino.cc/>

Spring Framework: <https://spring.io/>

React.js: <https://es.react.dev/>

Mosquitto: <https://mosquitto.org/>

Espressif: <https://www.espressif.com/>

Repositorio de Git: <https://github.com/Joagz/eetp612-asisbiom>