



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Reconocimiento facial y geolocalización para el control de  
asistencias en una empresa de textiles - Piura 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas

**AUTORES:**

Castro Fernandez, Eder Alonso (orcid.org/0000-0002-6405-9218)

Eche Gamero, Oscar Alberto (orcid.org/0000-0002-2304-5725)

**ASESOR:**

Mg. Agurto Marchán, Winner (orcid.org/0000-0002-0396-9349)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

**2023**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo principalmente a nuestras familias por ser nuestros principales soportes, por fortalecernos y por darnos su apoyo incondicional durante la situación de pandemia para que hayamos podido continuar con nuestros estudios universitarios.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios nuestro padre celestial, por sobre todas las cosas, a nuestros padres por estar siempre a nuestro lado dándonos su apoyo incondicional, a nuestro docente que nos inculca sus conocimientos y guía en nuestra mejora como profesionales y a cada miembro de nuestro grupo de trabajo por su ardua labor realizada durante el desarrollo del ciclo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	14
3.2. Variables y Operacionalización.....	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	19
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	20
3.5. Procedimiento .....	21
3.6. Método de Análisis de Datos .....	22
3.7. Aspectos éticos .....	23
IV. RESULTADOS .....	24
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIÓN .....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS .....	45
ANEXOS .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Indicadores de la Variable Independiente .....	16
<b>Tabla 2.</b>	Indicadores de la Variable Dependiente .....	17
<b>Tabla 3.</b>	Rangos de hipótesis general.....	29
<b>Tabla 4.</b>	Estadístico de Prueba de Hipótesis general .....	30
<b>Tabla 5.</b>	Rangos del control de entrada .....	31
<b>Tabla 6.</b>	Estadístico de prueba del control de entrada .....	32
<b>Tabla 7.</b>	Rangos del control de salidas .....	33
<b>Tabla 8.</b>	Estadísticos de prueba del control de salidas.....	34
<b>Tabla 9.</b>	Rangos del control de permisos .....	35
<b>Tabla 10.</b>	Estadísticos de prueba del control de permisos .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	Aplicación de la Variable Experimental .....	15
<i>Figura 2.</i>	Tiempos Acumulados por Dimensión .....	24
<i>Figura 3.</i>	Dimensión Funcionalidad .....	26
<i>Figura 4.</i>	Dimensión Usabilidad .....	27
<i>Figura 5.</i>	Dimensión Confiabilidad.....	27

## **RESUMEN**

El objetivo principal de este estudio consistió en determinar la mejora del proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial. Para lograrlo, se optó por utilizar un enfoque cuantitativo de diseño Pre-experimental en el marco de una investigación aplicada

Por otro lado, la investigación se llevó a cabo de manera censal, abarcando a todos los trabajadores de las sedes ubicadas en la ciudad de Piura de la empresa TEXTIL. Se utilizaron guías de observación y el análisis documental del pre y post test en el proceso de control de asistencia, además de aplicar un cuestionario virtual. Los resultados obtenidos revelaron una diferencia significativa en el pre y post test, en el cual se obtuvo un 95% de confianza, además se identificaron bondades de evaluar la funcionalidad, usabilidad y confiabilidad del sistema.

En conclusión, la implementación de un sistema que combina el reconocimiento facial y la geolocalización logra mejorar de manera significativa el proceso de control de asistencia. Este sistema permite aumentar la precisión, reducir el tiempo y minimizar los errores asociados al método tradicional. Además, ofrece una verificación del personal confiable y segura.

**Palabras clave:** Sistema Web, Reconocimiento Facial, Geolocalización, control de asistencia.

## **ABSTRACT**

The main objective of this study was to determine the improvement of the attendance process through the use of geolocation and facial recognition. To achieve this, a quantitative approach with a Pre-experimental design was employed within the framework of an applied research.

Furthermore, the research was conducted using a census approach, encompassing all employees from the Textile company's locations in the city of Piura. Observation guides, pre and post-test document analysis in the attendance control process, and a virtual questionnaire were utilized. The results obtained revealed a significant difference between the pre and post-tests, with a confidence level of 95%. Additionally, the study identified the benefits of evaluating the system's functionality, usability, and reliability.

In conclusion, the implementation of a system combining facial recognition and geolocation significantly improves the attendance control process. This system enhances precision, reduces time, and minimizes errors associated with traditional methods. Furthermore, it provides a reliable and secure means of personnel verification.

**Keywords:** Web System, Facial Recognition, Geolocation, attendance control.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones requieren tener un mejor control de asistencias del personal, debido a que la mayoría de estas cumplen con un horario establecido, y es necesario gestionar de manera correcta si los colaboradores asisten a sus funciones laborales. En este sentido, el uso de nuevas tecnologías, ha permitido automatizar dichos procesos, tal es el caso del sistema GPS (geolocalización), el cual es una solución por sus diferentes características, las cuales se pueden configurar e implementar en el registro de asistencia, asimismo cuenta con el reconocimiento facial, uno de los sistemas con mayor crecimiento en la actualidad, que permite verificar que la identidad sea correcta.

La inteligencia artificial, ha llegado a un punto muy importante, más cuando se habla de reconocimiento facial, y según Aznarte, Pardo y López (2022), esta tecnología tiene como finalidad el reconocimiento biométrico, y ha tenido un gran desarrollo en los últimos años, su gran funcionalidad ha logrado que sea aplicada en infinidad de áreas, por otro lado esta tecnología han sido creada para la recolección de datos masivos ,y con ayuda de la inteligencia artificial ha desarrollado la capacidad para aprender de manera automática.

Según Bilgin et al. (2021), menciona que el uso de la tecnología GPS en un software permite hacer un monitoreo en tiempo real de los colaboradores desde cualquier dispositivo, así mismo muestra las áreas cubiertas por estos y la idoneidad con el rendimiento objetivo para cada uno. Se añade que las aplicaciones que utilizan la detección GPS cuentan con la función Geocercas las cuales permiten delimitar zonas o áreas específicas. Las tecnologías GPS y reconocimiento facial, han sido en su mayoría de veces usadas por separado, sin saber que cuentan con características que se complementan, el primero es accesible en la mayoría de dispositivos y el segundo, puede ser tomado mediante Apis para la implementación de diferentes requerimientos.

En tanto a los controles de asistencia de acuerdo a Plúas (2018) son un proceso diario, que para toda empresa debe volverse rutinario y sistematizado, de tal manera que se puedan acatar las normas establecidas por las entidades públicas

y privadas. Asimismo, los registros obtenidos servirán de manera significativa al departamento de Recursos Humanos, gracias a que podrán utilizar esta herramienta para planificar asertivamente tanto horarios como responsabilidades. Cabe destacar que el control total de asistencia puede tener muchos usos, y dependerá de la importancia que cada organización les dé a estos datos, principalmente al rastrear la fecha y la hora en que un trabajador asiste en un período de tiempo a determinado lugar.

El control del personal de las empresas se ha visto significativamente afectado, debido a que muchas veces no cuentan con las herramientas y/o mecanismos que permitan el registro adecuado de los datos de los trabajadores de la organización, las horas de trabajo de cada uno de ellos y sus registros de asistencia. Además, de acuerdo con el Decreto Supremo N.º 004-2006-TR, menciona que en el Perú toda empresa debe contar con un registro periódico para el monitoreo de asistencia de sus colaboradores, ya sea de forma manual o por medios digitales, sumado a esto, se le debe permitir al colaborador consignar de manera personal y segura, su ingreso y salida de la organización.

Este es el caso de la empresa textil, la cual no cuenta con un registro idóneo del personal que labora en la empresa, ni controla el tiempo que estos empleados desempeñan sus funciones. Cabe mencionar que los colaboradores registran su ingreso y salida de la organización, mediante una libreta la cual no brinda las condiciones necesarias para la seguridad de la información y la autenticidad de los datos. Dada la problemática, se formula la siguiente pregunta general ¿En cuánto mejora el proceso de registro de asistencia de la empresa con el uso de reconocimiento facial y geolocalización?, y como preguntas específicas ¿En cuánto mejora el control de registro de entrada, salida y permisos en el proceso de asistencia con el uso de reconocimiento facial y geolocalización en la empresa textil?, ¿Cuál es el nivel de calidad en el desarrollo de un sistema para el control de asistencia con el uso de reconocimiento facial y geolocalización?.

En este sentido su justificación social del proyecto realizado, es que el sistema permitió tener un control más eficiente y confiable de la asistencia de los trabajadores, lo que se traduce en una mayor productividad, calidad y rentabilidad.

Además, el sistema genera confianza y transparencia entre la empresa textil y los trabajadores, al cumplir con los estándares de calidad y normativa laboral vigente.

Como justificación tecnológica, el sistema fomentó la innovación y la competitividad en el sector textil, al incorporar soluciones tecnológicas como el reconocimiento facial y la geolocalización, que permiten identificar y ubicar a los trabajadores mediante el análisis de sus rasgos faciales y su posición geográfica, respectivamente, mejorando sus procesos y resultados. Además, ofrecen ventajas como la rapidez, la precisión, la seguridad y la comodidad, al evitar el uso de tarjetas, claves o dispositivos adicionales.

Para solucionar el problema planteado, se define como objetivo general: Determinar la mejora del proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial; como objetivos específicos, Evaluar la mejora del control de entrada en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, Evaluar la mejora del control de salida en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, Evaluar la mejora del control de permisos en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, Analizar el nivel de funcionalidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, Determinar el nivel de usabilidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, Analizar el nivel de confiabilidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial.

Como respuesta a la problemática planteada se tiene como hipótesis general: El proceso de control de asistencia mejora significativamente con el uso de geolocalización y reconocimiento facial en una empresa textil. Así mismo como hipótesis específicas se tiene, H1: El control de entrada en el proceso de asistencia mejora significativamente con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, H2: El control de salida en el proceso de asistencia mejora significativamente con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, H3: El control de permisos en el proceso de asistencia mejora significativamente con el uso de geolocalización y reconocimiento facial.

## II. MARCO TEÓRICO

A partir de este punto, se procedió a reforzar el trabajo con los antecedentes internacionales, nacionales y regionales, se resalta que los antecedentes teóricos sugieren una relación con las variables del estudio, o categorías en el caso de investigación cualitativas, las cuales conforman investigaciones realizadas previamente sobre el problema estudiado.(Orozco 2018)

Vorakulpipat, Pichetjamroen y Rattanalerdnusorn (2021), proponen un esquema utilizable para autenticar a los usuarios mediante el uso de un sistema de control de asistencia con múltiples factores y localización, este tuvo como población a los empleados del parque tecnológico del centro Nacional de Tecnología Electrónica e Informática, Pathumthani, Tailandia, en el que se tomó como muestra a 100 empleados de la corporación con un buen nivel de conocimientos digitales y uso de dispositivos móviles e Internet de forma habitual. Entre los instrumentos utilizados tuvieron la ficha de observación y contenidos bibliográficos, así mismo la data de recursos humanos de los trabajadores. El esquema propuesto en este documento demostró una forma posible de aumentar factores de autenticación manteniendo la usabilidad, y la participación del usuario, cabe mencionar que centrarse en la precisión de la seguridad de cada factor puede no ser práctico a menos que la usabilidad no sea una preocupación. Por último, el uso del propio dispositivo o BYOD, la interacción sin contacto (no contactar con el dispositivo de otra persona) y la menor acción requerida por parte del usuario, tuvo como objetivo promover la seguridad sanitaria durante la situación de pandemia.

Sunaryono, Siswantoro y Anggoro (2021) proponen un sistema de asistencia a cursos basado en Android utilizando reconocimiento facial. Su estudio fue aplicado – experimental, que tuvo como población de estudio a los estudiantes del curso de informática de la Universidad King Saud, los instrumentos utilizados fueron una data de imágenes de los estudiantes, y el análisis documental. En su resultado experimental muestran que el sistema de asistencia propuesto logró un rendimiento de reconocimiento facial del 97,29% empleando LDA y solo necesitó 0.000096s para el proceso de reconocimiento facial en el servidor.

Ayop y otros(2018), proponen un sistema inteligente de asistencia para una universidad utilizando el código QR y la tecnología GPS con el objetivo de acelerar el proceso de toma de asistencia de los estudiantes y el seguimiento de la asistencia completa. El método de desarrollo del sistema se basa en dos puntos de vista: el punto de vista del usuario, que es la aplicación móvil utilizada por los estudiantes, y el punto de vista del administrador, que es el sistema de administración web utilizado por el organizador del evento. Tuvo como muestra a los estudiantes de la Universiti Teknikal Malaysia Melaka, el instrumento utilizado fue el análisis documental. Los resultados demostraron que, a partir de la evaluación, el sistema propuesto fue capaz de tomar la asistencia de los estudiantes mediante el escaneo del código QR; por otra parte, la ubicación GPS, la hora de inicio y cierre de sesión fueron rastreados para asegurar la asistencia completa. En la prueba de aceptación de los usuarios, el sistema recibió una respuesta positiva. Sin embargo, este sistema sólo es compatible con la aplicación de Android, lo que hace que sea un inconveniente para los usuarios de iOS. Además, el sistema propuesto sólo es capaz de rastrear la ubicación sin calcular la distancia al lugar del evento y también necesita una fuerte conexión a Internet.

En antecedente nacional Pillalca (2019), tuvo como objetivo de investigación, determinar el efecto que se tiene con el sistema de reconocimiento facial, para el personal de la consultora LANIU S.A.C. Fue un estudio de diseño aplicada – explicativa, la población se delimitó en 30 trabajadores de la empresa, la muestra fue el total de los trabajadores y el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, el instrumento para la recopilación de datos fue el fichaje. Los principales resultados fueron el análisis de los indicadores de ausentismo laboral y horas extras. Para finalizar se concluyó que el ausentismo laboral y las horas extras, lograron reducirse con la implementación del sistema, ayudando a tener un mejor control y manejo, en las horas de ingreso y salida.

Neyra (2019), identificó la influencia de un sistema con reconocimiento facial para el control de accesos de los estudiantes a los laboratorios de la UNAC. El diseño de investigación fue de tipo aplicada, la población estuvo conformada por 93 estudiantes de la facultad de ingeniería industrial y sistemas, la muestra tuvo al

laboratorio “A” de cómputo de los estudiantes de la facultad de ingeniería industrial y sistemas, el muestreo fue de la totalidad de la muestra, 75 alumnos, el instrumento para la recopilación de datos fue el fichaje. Como resultados, se obtuvo el análisis de los indicadores, el tiempo promedio de retraso y el nivel de acceso. Se concluyó que el tiempo promedio de retraso, disminuyó con la implementación del sistema, y que el nivel de acceso a los laboratorios de cómputo aumentó considerablemente.

Paredes (2019), buscó mejorar el control de asistencia, a través del desarrollo de un sistema de información con reconocimiento facial geolocalizado para AGRO RURAL. Fue un estudio de tipo aplicado con diseño experimental, el cual tuvo como muestra al personal de la organización, las técnicas utilizadas en esta tesis fueron, el análisis documental, la entrevista y encuesta. Los resultados señalaron que el proyecto permitió tener una oportuna y rápida atención de incidencias relacionadas a los registros de asistencia del personal, así mismo se vio una reducción en la cantidad de horas hombre adicionales de la UGRH y la UTI, ayudando a la empresa en el ahorro de gastos de los mismos. Además, contribuyó directamente a la reducción del esfuerzo y en la mejora de la confiabilidad de la información.

Espino (2019) propuso la implementación de una aplicación local de asistencia con el objetivo de mejorar la gestión del personal. Su estudio fue aplicado– experimental que tuvo como escenario en la empresa Global Sales Solutions Line Sucursal Perú, con una muestra de 30 trabajadores como población de estudio, el instrumento de recolección de datos, fue el cuestionario. Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios, gracias a que la aplicación logró cumplir de manera efectiva con los indicadores de calidad del software. Cabe destacar que la aceptación de la aplicación fue notable, alcanzando un porcentaje del 95% de aceptación entre los 30 administrativos que participaron en la encuesta.

Como antecedente regional Jiménez, Ruiz y Villalta (2020), implementaron un sistema web, el cual tenía como función controlar la asistencia mediante código de barras, en la I.E General Juan Velasco Alvarado en Canizal Chico – Piura. La presente investigación tuvo como población al personal administrativo y al personal docente, como muestra se tomó a 37 trabajadores, como técnica de recolección de

datos se tuvo a la encuesta. Los primeros resultados que se encontraron fueron la satisfacción del sistema, la mejora en el control de asistencia y la rapidez de este mismo con el 100% de éxito; por otra parte, como respuesta de los encuestados sobre la dificultad del sistema se dividió con 81% “no era difícil” y 19% que “sí”, asistencia para su uso un 73% “sí” y 27% “no”, interfaces fáciles de usar un 95% “sí” y 5% “no”.

Coronado y otros (2021), donde desarrollaron un módulo para mejorar el sistema de control de asistencias implementando el código QR en Interamericana Norte SAC. Esta investigación tuvo como población las instalaciones de la sede central en Interamericana Norte SAC. La técnica y el instrumento en este caso fue la observación guiándose de la guía de observación de la presente investigación. Como primer resultado se pudo obtener los requerimientos funcionales y no funcionales de manera correcta y eficaz, además se modeló la base de datos, la cual fue usada para el desarrollo del módulo, otro de los resultados que se dio, fue gracias a la metodología RUP, la cual ayudó al diseño e implementación, y como último resultado, el cual se dio mediante pruebas a los usuarios, fue el correcto funcionamiento del sistema.

Arias (2018), en su investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de una aplicación web en el control de asistencia del personal de la Escuela Tecnológica Superior De Piura, se usó el diseño de metodología RUP para el diseño de la investigación, la cual tuvo una muestra de 10 trabajadores, la técnica usada para la recolección de datos fue la encuesta, la cual ayudó a los resultados, los cuales fueron: nivel de eficiencia alta, funcionalidad correcta, confiabilidad alta y usabilidad óptima para el personal. Como conclusión se tiene que el desarrollo del sistema aportó de manera influyente a los procesos en la asistencia, mejorando estas actividades.

En el desarrollo del marco referencial donde se plantearon las teorías relacionadas al tema, se partió por explicar que es la **implementación de un proyecto**, de acuerdo a Flórez (2019) indica que esta es una etapa clave dentro de la gestión de proyectos, debido a que se debe corroborar que funcionen las políticas, disposiciones y se cumplan con los requerimientos brindados por parte del usuario o la organización. Según Teruel (2020) detalló que la **implementación de software** es un proceso de ejecución de un programa que una organización ha contratado, muchas empresas deciden implementar software puesto que están acelerando su transformación hacia lo digital, esto como parte de su adaptación al futuro. Para Sugumaran, Sreedevi y Xu (2022) el **sistema de gestión de asistencia** ha evolucionado de lo simple a lo complejo, de la gestión manual a la moderna gestión inteligente. En este sentido la gestión inicial incluía el registro diario de las horas de trabajo de los empleados en la hoja de asistencia de manera manual, lo que provocaba que sea más propenso a errores, confusión y fraude, empeorando el trabajo del personal de gestión de la asistencia, y elevando los costes de este proceso. Cabe señalar que este método tradicional ya no puede cumplir con los requisitos de desarrollo de la gestión de la asistencia de la empresa moderna. Por lo tanto, este tipo de gestión de la asistencia tiene muchos problemas, y es muy necesario implementar métodos de asistencia inteligentes. Para Plúas (2018) el **control de asistencia** es un proceso administrativo destinado a registrar el correcto desempeño de los turnos asignados a cada empleado. Esta gestión se puede realizar en formato físico (papel o impreso) o digitalmente mediante un sistema o software. Esta última alternativa es la más recomendada porque los datos ingresados son más precisos y difíciles de cambiar o perder.

De acuerdo a Harris (2017), la **geolocalización** es un proceso mediante el cual las personas pueden averiguar la ubicación de algo, como una computadora o un dispositivo móvil, utilizando información enviada a través de Internet. La geolocalización también puede referirse a una ubicación en sí misma. (pág. 4) En otro punto como **sistema de geolocalización** Harris (2017) menciona que, para el funcionamiento de este, es necesario que el receptor pueda conectarse al menos a tres satélites. Además, el sistema no debe ser afectado por el clima y no necesita Internet o servicio telefónico para funcionar, cabe añadir que algunos sistemas de geolocalización miden el tiempo que tarda la señal de un teléfono celular en llegar



a una torre de red celular, las cuales usan esta información para determinar la ubicación. Lo hacen observando las distancias entre la señal y tres torres (conocido como triangulación). También se puede usar un (IP) para determinar la ubicación. (pág. 6), así mismo según Bel et al. (2018) **GPS** es un sistema desarrollado y sostenido por el gobierno de los estados unidos, ofreciendo servicios como son los de posicionamiento, navegación a los usuarios de casi todo el mundo, este sistema consta de 3 segmentos, espacial, de control y de los usuarios. Segmento espacial, el cual es un conjunto de satélites, los cuales tienen como función transmitir señales de radio a los Usuarios; Segmento de Control, esta consiste en una red total de estaciones situadas en la tierra, las cuales monitorean de forma continua a los satélites, y por último el Sistema de los usuarios, este es aquel que usamos la mayoría, la cual se encarga de dar información de ubicación y más, a los usuarios quien la utilice. (Bel et al. 2018).

Para Aitkenova, Kusainova y Nuran (2022) el **reconocimiento facial**, es una tecnología que permite identificar de manera automática a una persona mediante alguna foto o video, esta utiliza un conjunto de redes neuronales las cuales analizan algunas características del rostro humano y compararlas con la base. Se considera un software para confirmar la identidad, actualmente uno de los sistemas de vigilancia más poderosos. Entre los procesos del reconocimiento facial: se encuentran la detección que es el proceso en cual el sistema reconoce una cara en específico en una imagen; asimismo el análisis, que es el proceso en la cual, el sistema verifica y analiza la imagen tratando de identificar si la persona es la correcta, esta mediante características en el rostro de la persona; y por último el reconocimiento siendo el proceso en el cual se confirma la identidad de la comparación, confirmando si es la persona la cual se está buscando.

De acuerdo a Torres (2020) Cuando se habla de **software**, se refiere a código ejecutable, el cual requiere de cierta documentación, para poder ser entendible, ya sea en diseño, arquitectura o requisitos. Así mismo explica que las Metodologías de desarrollo software, es la recolección de un conjunto de pasos a realizar para conseguir un objetivo en específico.

Vite, Montero y Cuesta (2018), mencionan que el **desarrollo de software** se ha vuelto un proceso que con el pasar de los años, ha venido implementando un sinfín de metodologías. Además, habla de las metodologías tradicionales, estas ven el

proyecto como un solo en general, siguiendo un proceso de manera secuencial, en una sola dirección y sin retroceder, este tipo de metodologías, tiene un proceso muy rígido y no es cambiable. Según Torres (2020) estas metodologías presentan algunos problemas para proyectos los cuales cambian con el tiempo, entre estos problemas están: La toma de requerimientos en la primera fase de la mayoría de metodologías, no justifica el tiempo y coste invertido; la mayoría de clientes no cuentan con el conocimiento para definir los requerimientos en una sola entrega, esta suele ser cambiable; se crea documentación que no es relevante para el desarrollo, siendo esta desechable en otro punto del proceso de la metodología; y por último el desarrollo tiende a ser lento, por la división de procesos, los cuales tratan de evitar errores en la implementación.

Por otro lado, están las **metodologías ágiles**, que de acuerdo a Gautam (2021), es aquella donde se realiza una gestión de proyectos, siendo utilizada especialmente para desarrollar el software, la cual se caracteriza por dividir cada una de las funciones en fases cortas de trabajo, en la que además se aplican reevaluaciones y adaptaciones de planes frecuentemente.

Entre ellas tenemos a **SCRUM**, de acuerdo a Vite, Montero y Cuesta (2018) es un marco de trabajo que busca que el equipo tenga una colaboración eficaz, definiendo reglas y roles para sostener una estructura de correcto funcionamiento. Así mismo para Torres (2020), es un framework, adaptable creado para dar valor a un proyecto, siendo rápido y ágil, mejorando la comunicación entre los desarrolladores del proyecto y el avance, además nos menciona los 3 pilares en los que se basa, adaptation, Insepection y transparency. Este autor destaca los roles clave en Scrum, incluyendo al Product Owner como representante del cliente, responsable de las historias de usuarios y la identificación de problemas. El Scrum Master se encarga de guiar el trabajo y garantizar el avance y cumplimiento de los sprints. El equipo, compuesto por al menos 8 personas, se encarga del desarrollo y presentación del producto. Además, menciona los roles de los involucrados, como los usuarios, stakeholders e interesados que están relacionados indirectamente con el desarrollo y participan en las revisiones de cada sprint, así como los managers responsables del marco de trabajo.

Según Pardo et al. (2018), el **desarrollo web** ha nacido como un nuevo estándar de desarrollo, puesto que ofrecen varias mejoras al usuario, esta tecnología cuenta

con varios lenguajes de programación, herramientas y plataformas, las cuales sirven para darle más rapidez al desarrollo web, las aplicaciones web llegan a ser un programa informático, el cual se ejecuta en el navegador sin la necesidad de ser instalado. De acuerdo a Turdieva y Khotamova (2019), el **diseño web** debe seguir una serie de pasos para su desarrollo, entre ellos presupuesto, alojamiento, soporte y revisión, contando con algunos principios básicos los cuales se deben cumplir para un buen desarrollo, además que estas varían de acuerdo a su tamaño, otro de los puntos para su crecimiento es el la actualización, esta debe ser constante.

Según Luna (2021), una **PWA**, o también llamada aplicación web progresiva, es un software en la web, desarrollado y utilizado en el mismo, este tipo de tecnologías está construida, con los lenguajes del navegador, donde se tiene a HTML, CSS y JavaScript, y la característica que diferencia a las PWA del resto, están creadas, para funcionar igual en cualquier sistema que cuente con navegador web. Una de las ventajas de traer este tipo de aplicaciones, es que la mayoría de navegadores web le dan soporte, dando referencia al famoso término WORE, que traducido al español sería “Prográmalo una vez, ejecútalo en todos lados”.

Para Luna (2019) **Javascript** es un lenguaje de programación orientado a objetos de tipo interpretado, usando el estándar ECMAScript, siendo tipado y dinámico. Este lenguaje tiene como esencia el lenguaje C, y algunas relaciones con java, aunque estos dos no tienen relación alguna, este lenguaje ha ido creciendo, al punto de ser usado del lado del cliente como el del servidor. Así mismo menciona que el **HTML**, es un lenguaje de marcado, el cual es fundamental en el desarrollo de aplicaciones para web, el encargado de maquetar la información al momento de mostrarla en algún navegador donde se inicie.

Para Luna (2019), la **web** funciona mediante peticiones, esta envía una solicitud para una página web o sitio en internet, posteriormente el servidor toma esa solicitud, lleva a cabo todo el proceso y devuelve la página solicitada por el cliente. Filimonov (2021), explica que los **servidores web** se encargan de recolectar datos de los usuarios, para posteriormente analizar y rastrear el comportamiento de este en el sitio web. El funcionamiento de los servidores web, comienza cuando un navegador web se conecta a un servidor de la misma índole, enviando y recibiendo respuestas del mismo, mediante esto se transmiten los distintos datos los cuales

trabajan mediante los paquetes TCP/IP junto con los demás protocolos de internet, estos mismos paquetes se encargan de recopilar datos mientras viajan en la red. De acuerdo a Ford (2020), **la arquitectura de software** consta de la estructura del sistema, combinada con las características de la arquitectura que el sistema debe soportar, las decisiones de arquitectura y, finalmente, los principios de diseño. La estructura del sistema se refiere al estilo de arquitectura en el que se implementa (por ejemplo, microservicios, capas o microkernel). Sin embargo, describir una arquitectura únicamente por su estructura no es suficiente; además de la estructura, es necesario tener en cuenta las características, decisiones y principios de diseño que conforman la arquitectura del sistema. Estas características incluyen aspectos como la disponibilidad, confiabilidad, capacidad de prueba, escalabilidad, seguridad, agilidad, tolerancia a fallas, elasticidad, capacidad de recuperación, rendimiento, capacidad de implementación y capacidad de aprendizaje. Cabe mencionar que, son fundamentales para el éxito y el correcto funcionamiento del sistema.

Según Oljov (2021) los **microservicios** es una arquitectura de software, la cual se contrapone a la monolítica, esta última empaqueta toda la funcionalidad del sistema en un módulo. La arquitectura de microservicios es considerada la evolución de las demás, siendo una de las más usadas en el mercado de software. Además para Kravchenko (2022), los microservicios son pequeños servicios independientes que trabajan mediante apis, éstos facilitan el escalado de cualquier aplicación y aceleran su desarrollo. Se destacan dos características principales: la autonomía, donde cada componente puede ser escalado sin afectar a otros servicios, y la especialización, donde cada servicio se enfoca en resolver un solo problema. Los beneficios de los microservicios incluyen la agilidad, al permitir que los equipos se centren en su propio servicio de forma independiente; el escalado flexible, que facilita la escalabilidad según la funcionalidad; la fácil implementación, que permite la integración continua y la corrección rápida de errores; la reutilización de código al dividirlos en servicios más pequeños; y la sustentabilidad, ya que, si un servicio falla, el sistema sigue funcionando correctamente.

Según Shikhiev (2020) las **Apis** son netamente código o interfaz de programación compuesta por un grupo de funciones entregadas por un servicio o aplicación, los cuales pueden ser usados para el desarrollo de software externos.

Según Bottini (2022), las APIs de **Google Maps** son extensiones disponibles para los usuarios con el propósito de ser utilizadas, integradas y visualizadas en diferentes sitios y aplicaciones. Estas APIs permiten la incorporación de mapas en cualquier sitio web, mostrando datos relevantes de empresas o personas, además de facilitar la recolección de información sobre ubicaciones y recorridos. Es importante añadir que Google Maps se destaca por su constante actualización, con más de 25 millones de actualizaciones diarias, lo que garantiza la fiabilidad y precisión de su servicio. Las características más utilizadas incluyen: Maps, para mostrar mapas en tiempo real; Routes, que ofrece la ruta más rápida y eficiente hacia un destino; y Places, que proporciona información detallada sobre ubicaciones específicas como restaurantes, tiendas y hoteles, siendo especialmente útil para empresas en el sector de ventas y turismo.

De acuerdo con Cheung y otros (2020), la API **FaceApi** se utiliza para la detección, reconocimiento y localización de puntos de referencia faciales a partir de archivos de fotos, videos o capturas de webcam. Esta API se puede integrar fácilmente en cualquier página web. Para la detección facial, se utiliza el modelo SSD (Single Shot Multibox Detector), el cual calcula las ubicaciones de cada rostro en una imagen y devuelve las cajas delimitadoras junto con la probabilidad correspondiente a cada rostro detectado. En cuanto al reconocimiento facial, se emplea una arquitectura similar a ResNet-34 para calcular un descriptor facial, que consiste en un vector de características con 128 valores, a partir de cualquier imagen facial proporcionada. Este descriptor se utiliza para describir las características distintivas de un rostro y para determinar la similitud entre dos rostros arbitrarios mediante el cálculo de la distancia euclidiana entre sus descriptores

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Se menciona que el presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, esto debido a que, con la ayuda de conocimientos previos, se desea resolver un problema específico; de acuerdo a Borisova et al. (2019) la investigación aplicada consiste en identificar las diferencias entre los distintos grupos generacionales en los valores resultantes del parámetro estudiado por el investigador y luego se prueba los instrumentos de regulación para observar el impacto.

Además, se trabajó dentro del grupo experimental, que de acuerdo a Shevtsova (2019) es el tipo de investigación más laborioso y complejo, pero al mismo tiempo es el más preciso y científicamente útil. En un experimento, siempre se crea alguna situación artificial (experimental), se indican las causas de los fenómenos investigados, las consecuencias de las acciones de estas causas se controlan y evalúan estrictamente, y se revelan las relaciones estadísticas entre el fenómeno estudiado y otros. Asimismo, el diseño de investigación que se decidió utilizar fue de tipo pre-experimental, debido a que se evaluó la variable dependiente en base a indicadores establecidos para obtener dos resultados, uno antes de la implementación del sistema en la empresa (pre-test) y el otro después de su implementación (Postest). Para Bin-Hady, Nasser y Al Kadi (2020), la investigación pre-experimental tiene un nivel mínimo de control porque solo se evalúa una variable. En este tipo de investigación se estudia un grupo al que se le asigna un tratamiento, lo que produce resultados que luego se analizan con otro grupo de sujetos que no reciben el tratamiento. Antes de utilizar la variable independiente respecto a un individuo o grupo de individuos se hace un pre-test y luego de aplicada se hace un post-test. (pág.7)



### 3.2. Variables y Operacionalización

#### 3.2.1 Definición conceptual

**Variable Independiente:** Sistema con Geolocalización y Reconocimiento Facial

Un sistema con geolocalización para Harris (2017), es un proceso mediante el cual las personas pueden averiguar la ubicación de algo, como una computadora o un dispositivo móvil, utilizando información enviada a través de Internet. Así mismo añadiéndole la tecnología de reconocimiento facial de acuerdo a Aitkenova, Kusainova y Nuran (2022), indican que permite identificar de manera automática a una persona mediante alguna foto o video, esta utiliza un conjunto de redes neuronales las cuales analizan algunas características del rostro humano y las compara con la base de datos. Se considera un software para confirmar la identidad en tiempo real.

**Tabla 1.** *Indicadores de la Variable Independiente*

<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>
<b>FUNCIONALIDAD</b>	Desde el punto de vista de Salleh, Bahari y Zakaria (2017), es cuando el sistema refleja qué tan bien cumple o se ajusta a un diseño determinado, en función de los requisitos o especificaciones funcionales
<b>USABILIDAD</b>	Para Corredor, Delgado y Ordóñez (2018) la usabilidad, es el arte fundamental en el desarrollo de sistemas, siendo actividades de evaluación, que sirvan para diseño de una posible futura aplicación, siendo inherente al proceso de desarrollo.
<b>CONFIABILIDAD</b>	Según Coit y Zio (2019), menciona que la confiabilidad, busca evaluar y analizar, las características que tienen los productos o



servicios, para las funciones que fueron destinados a proporcionar o realizar.

Fuente: Elaboración propia

**Variable Dependiente:** Proceso de control de asistencia

El control de asistencia es un proceso administrativo destinado a registrar el correcto desempeño de los turnos asignados a cada empleado. Esta gestión se puede realizar en formato físico (papel o impreso) o digitalmente mediante un sistema o software. Esta última alternativa es la más recomendada porque los datos ingresados son más precisos y difíciles de cambiar o perder. (Plúas 2018)

**Tabla 2.** *Indicadores de la Variable Dependiente*

<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>
<b>CONTROL DE ENTRADAS</b>	Son las que registran los datos de las personas que ingresan
<b>CONTROL DE SALIDAS</b>	Son los procesos de verificación de datos que establecen una salida exitosa y confiable
<b>CONTROL DE PERMISOS</b>	Son un proceso bastante valioso ya que evidencia el nivel de compromiso del personal

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. Definición Operacional

**Variable Independiente:** Sistema con Geolocalización y Reconocimiento Facial

El uso de las tecnologías en este sistema permite delimitar en un rango el registro de colaboradores y evitar la suplantación validando la identificación del individuo, convirtiéndose en un sistema que trabaja en tiempo real. Contiene las dimensiones: Funcionalidad, Usabilidad y Confiabilidad que serán medidas mediante la encuesta, utilizando como instrumento el cuestionario.

**Variable Dependiente:** Proceso de control de asistencia

El procedimiento efectuado en el control de asistencia, es controlar y vigilar la asistencia de los colaboradores de forma manual, llevando conteos y listas de asistencias, en algunos casos hasta 2 veces por día. La variable está dividida en tres dimensiones que son control de entrada, control de salidas y control de permisos, teniendo las 2 primeras un indicador por dimensión y la última contar con 2 indicadores, las mismas que serán medidas mediante una guía de observación, verificando el manejo previo a la implementación y posterior a ella.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1. Definición Operacional

Para el presente proyecto de investigación se consideró como objeto de estudio a los trabajadores de la empresa textil, la cual cuenta con sedes a nivel nacional. La investigación se centró en sus dos sedes de la ciudad de Piura, teniendo estas un total de 10 trabajadores.

Además, se decidió incluir una segunda población compuesta por 32 personas, considerando a los 10 trabajadores de la empresa textil, así como 22 personas externas que presentaban características similares a las de los empleados. Una característica importante en común fue la necesidad diaria de marcar su asistencia en su centro laboral. La selección de esta población se basó en un muestreo por conveniencia; y aunque se reconoce que esta elección puede limitar la generalización de los resultados, se consideró apropiada para abordar los tres últimos objetivos específicos de la investigación. Es importante destacar que el proyecto propuesto no se limita únicamente a la empresa textil, sino que busca abordar de manera más amplia otros tipos de empresas que cuenten con este proceso.

Según Peña y Fernández (2019) la población, es un conjunto de objetos de interés donde se realizan las observaciones, el cual puede ser de cantidad finita o infinita. Por otro lado, teniendo en cuenta a la primera población la investigación fue de tipo censal; de acuerdo a lo mencionado según Díaz y Catillo (2017) los censos son operaciones estadísticas orientadas a obtener datos sobre la totalidad de los elementos que componen el universo en estudio, y fundamentalmente generan información de carácter estructural.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Como técnicas de recolección de información utilizadas para el presente estudio se tuvo a la Observación, esta técnica según Mora (2017) es un método que usa el investigador para presenciar de manera directa el fenómeno que se estudia, sin actuar sobre él, en otros términos, sin modificarlo o hacer cualquier tipo de operación que posibilite manipular; en conjunto con la técnica anterior se utilizó el análisis documental, gracias que permiten obtener una comprensión completa y enriquecida de los fenómenos estudiados, tal y como menciona Yin (2017), el cual destaca cómo la observación y el análisis documental pueden complementar el análisis cuantitativo de los datos, permitiendo una comprensión más profunda de los casos estudiados. Además, fue aplicada la técnica de la encuesta, la cual se conceptualizó por Muñoz, Velthuis y Rubia (2010) como un tipo de estudio empírico realizado para evaluar el estado de la organización después de usar una técnica o herramienta particular para calcular su impacto. Esto también se puede hacer antes de que se haga un estudio con el mismo propósito.

Como primer instrumento empleado en la investigación se elaboraron 3 guías de observación, la primera fue para el control de entradas, la segunda para el control de salidas y la última para el control de permisos, estas ayudaron a definir el manejo del proceso de control de asistencia en la organización, pre y post implementación del sistema. Este instrumento según el artículo de la revista de (Covarrubias y Martínez 2012) es definido como un formato a través del cual se recolectan datos de manera sistemática y se registran de manera uniforme, es utilizada para ofrecer una revisión más objetiva de los sucesos, ya que clasifica los datos según necesidades específicas y las respuestas deben estar de acuerdo a lo estructurado para los elementos de la problemática.

El segundo instrumento de recopilación de información que se utilizó fue el cuestionario, en el que se evaluó los indicadores de la funcionalidad, confiabilidad y usabilidad del sistema, compuesto por 13 preguntas dividido en cada uno de los indicadores antes mencionados, los cuales a su vez tuvieron opciones de respuesta tipo Likert, en la cual se mantuvo una calificación del uno (1) al (5), este fue aplicado a los jefes de tienda de la organización y a sus colaboradores, para obtener información sobre el nivel de calidad del sistema presentado, los cuales estaban involucrados en la ejecución del proceso, en la etapa pre y post implementación del

sistema. Este instrumento de recolección de datos según Brace (2018) es un sistema de preguntas, unidas por un tema determinado, formuladas a los encuestados con el fin de identificar sus opiniones, valoraciones, actitudes y recomendaciones sobre un determinado producto, idea, problema, entre otros.

En este estudio, para determinar la validez de los instrumentos aplicados, se sometieron a la evaluación y revisión de un panel de expertos previo a su uso, para ello se consideraron los siguientes expertos: Tres profesionales en sistemas e informática ocupacional. Respecto a la validez del instrumento según Alexandrovna (2017) este atributo permite medir de manera objetiva, precisa, adecuada y válida, aquello que se busca evaluar de las variables seleccionadas por los investigadores.

### 3.5. Procedimiento

Para desarrollar y planificar el proyecto, se realizó una revisión operativa de cada proceso encontrado en el control de asistencia y el tratamiento de datos del personal, que se realizaba diariamente en la empresa textil. Esto permitió describir el proceso y diagnosticar las necesidades de los colaboradores y jefes de tienda, para que puedan tener un manejo fácil y adecuado de este servicio. Cabe señalar, que previamente se solicitó la autorización a los jefes encargados de cada sede; por consiguiente, en el presente trabajo de investigación los instrumentos elegidos para la respectiva recopilación de información fueron:

La guía de observación, la cual fue aplicada antes de la implementación del sistema, y posterior a ella, esto con la intención de observar los cambios en ambos escenarios, para verificar si hubo mejora en los procesos de control de entrada, salida y de permisos de la empresa. Para ello se solicitó la carpeta de asistencia de los trabajadores, en el que se registraron sus datos por un periodo de 3 semanas. Cabe mencionar que se hizo un análisis del registro de asistencia para comparar los datos antes y después de la implementación del sistema.

Así mismo se realizó un cuestionario, que fue aplicado a la segunda población compuesta por 32 personas de manera online utilizando la herramienta google forms, para conocer la interacción que se había tenido con el sistema propuesto. Cabe recalcar que el cuestionario fue aplicado después de utilizarse el sistema,

para verificar la usabilidad, confiabilidad y funcionalidad, desde la observación de los encuestados para conocer si el desarrollo del sistema tuvo un buen nivel de calidad.

### 3.6. Método de Análisis de Datos

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) el proceso de análisis de datos es realizado mediante determinados programas específicos que utilizan como recurso matrices de datos, en cuanto a los aplicativos para análisis de estadísticas más sobresalientes o utilizados está el software SPSS.

Para realizar el análisis de datos obtenidos mediante la guía de observación se aplicó la estadística descriptiva, a través de un gráfico de barras, este tipo de estadísticas según Alcántara (2015) se encarga de recolectar y presentar un conglomerado de datos recopilados en un gráfico con la finalidad de detallar de forma apropiada los datos por analizar; a nivel inferencial se aplicó la prueba de Wilcoxon, debido a que según lo indicó Sánchez (2015) su uso está recomendado cuando se quiere comparar el promedio de 2 grupos donde la muestra es menor o igual a 30 y no cumplen con el supuesto de normalidad, se menciona que cuenta con 3 escenarios: cuando las dos muestras están relacionadas o pareadas; cuando las dos muestras son independientes, o sea las muestras provienen de poblaciones distintas con varianzas iguales ;y cuando las dos muestras son independientes y con varianzas diferentes. En este caso se tomó el primer escenario, debido a que las mediciones se hicieron a la misma población en dos tiempos distintos (Pre y Post - Test). A su vez, se utilizó estadística descriptiva para analizar los datos obtenidos de los cuestionarios mediante escala de Likert, cuyos ítems contaron con opciones de respuesta que se establecieron en el rango de mínimo a máximo. Como menciona Roy (2020), una vez que ya se han recopilado los datos sin procesar, se debe realizar un análisis de esos datos para sacar conclusiones estadísticas del estudio. El concepto de tipos de datos debe considerarse cuando se introducen, debido a que los métodos estadísticos solo pueden usarse para ciertos tipos de datos. Por lo tanto, el conocimiento de los tipos de datos le permite elegir el método de análisis correcto.

### 3.7. Aspectos éticos

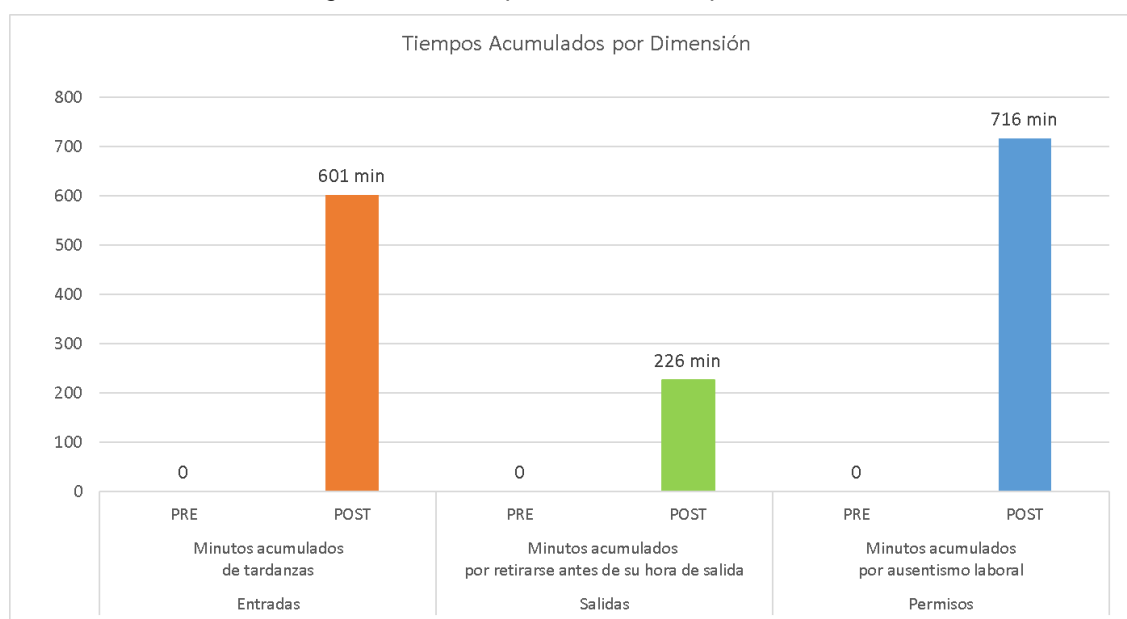
En la presente investigación la información referente a la empresa fue confidencial, debido a que, sólo se utilizó con fines de investigación, tomando muy en consideración su integridad, la cual, no será divulgada, ni tendrá fin de lucro. Asimismo, está sujeta a la integridad académica, dado que se ha respetado la autoría de las diferentes teorías consultadas para este estudio, el proceso de citados fue realizado con el uso de las normas ISO 690 según el reglamento de la universidad. Conjuntamente con que los datos divulgados, citas textuales y las referencias bibliográficas se ajusten a la realidad.

## IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se muestran los resultados de los datos recolectados en función de los indicadores de estudio, donde se evaluó si hubo algún cambio después de la aplicación del sistema. Como primer paso, se realizó un Pre-Test mediante la aplicación de los diferentes instrumentos propuestos, que permitieron conocer el estado inicial de los indicadores y poder contrastarlos con los resultados obtenidos durante el segundo paso, el Post-Test. De esta manera, se lograron obtener los siguientes resultados durante los dos períodos:

### Estadística Descriptiva

Figura 2. Tiempos Acumulados por Dimensión



Fuente: Datos de las Guías de observación

### Indicador: Tardanzas

Respecto a la Figura 2 se muestra el pre test y el post test del indicador tardanzas aplicado en 3 semanas, con dos métricas: el número de tardanzas y los minutos acumulados por tardanzas. Se observó que en el pre test el valor es cero, lo que significa que los trabajadores no registraban ninguna tardanza y aparentemente cumplían con su horario de entrada, sin embargo, en el post test se evidenció un aumento en los minutos acumulados por tardanzas dando un total de 601 minutos.



Esto representa un incremento en las tardanzas por trabajador del 35% de veces que ha llegado tarde a la empresa, es decir que de 21 días laborados 7 de ellos el trabajador llega después de la hora de ingreso, lo que evidencia que no se tenía un buen control de las entradas y que los trabajadores falsificaban sus registros. En este sentido el sistema logró mejorar significativamente en el control de asistencia, detectando las tardanzas de cada trabajador.

**Indicador:** Salidas anticipadas

Respecto a la Figura 2 se muestra el pre test y el post test del indicador Salidas anticipadas aplicado en 3 semanas, con dos métricas: la cantidad de días y minutos acumulados por retirarse antes de su hora de salida. Se observó que en el pre test el valor es cero, es decir que los trabajadores cumplían en su totalidad con su horario y se retiraban de la empresa a la hora establecida, sin embargo, en el post test se observó que la cantidad de minutos acumulados por retirarse antes de su hora de salida es 226 minutos. Esto representa que, de los 21 días evaluados, los trabajadores abandonaban el establecimiento un promedio de 3 veces, antes de que acabe su horario, reflejando incumplimiento de sus labores, y afectando directamente en la economía de la empresa, debido a que, al no tener un buen control de salida, no se les aplicaría el descuento respectivo. De este modo se evidenció que el sistema logró mejorar significativamente en el control de asistencia, detectando las salidas anticipadas.

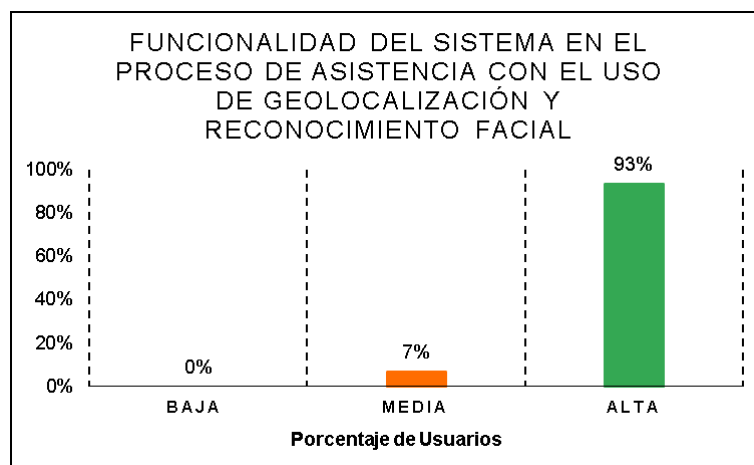
**Indicador:** Inasistencias y Ausentismo laboral

Respecto a la Figura 2 muestra el pre test y el post test del indicador Inasistencias y Ausentismo laboral, dentro de la dimensión Permisos, con dos métricas: la cantidad de inasistencias y los minutos acumulados por ausentismo laboral. Se observó que en el pre test el valor es cero, lo que significa que no se tenía un buen control de las faltas y que los trabajadores no se ausentaban en su trabajo. Sin embargo, en el post test se observó que la cantidad de minutos acumulados por ausentismo laboral es 716 minutos. Esto representa que los trabajadores se ausentan 90 minutos en promedio de la empresa, según los 21 días evaluados, es decir que, por 1 hora y media abandonan el establecimiento sin el consentimiento

del dueño de la empresa, aumentando la carga de trabajo y afectando la productividad, lo cual origina grandes pérdidas en varios aspectos dentro de la empresa. De esta manera se evidenció que el sistema logró mejorar significativamente el control de asistencia, detectando ausentismo laboral de cada trabajador. Además, el sistema permitió mejorar el control de permisos, al registrar y validar los motivos y las evidencias de las faltas, evitando así el abuso o la arbitrariedad en el otorgamiento o la denegación de los mismos.

En cuanto al cuestionario aplicado se obtuvieron los siguientes resultados:

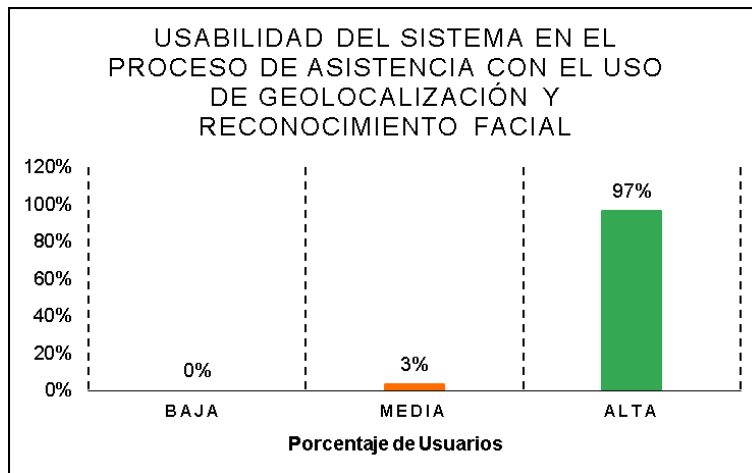
Figura 3. Dimensión Funcionalidad



Fuente: Datos del Cuestionario

De acuerdo a los encuestados respecto a la funcionalidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, un 93 % calificó la funcionalidad como alta, lo que significa que el sistema fue rápido, fácil y seguro, mientras que el 7% de los usuarios restantes calificó la funcionalidad como media, lo que significa que se tuvo algunos inconvenientes o dificultades. La figura 3 indica que la mayoría de los usuarios está conforme con el proceso de asistencia y que hay un margen de mejora para el 7% restante.

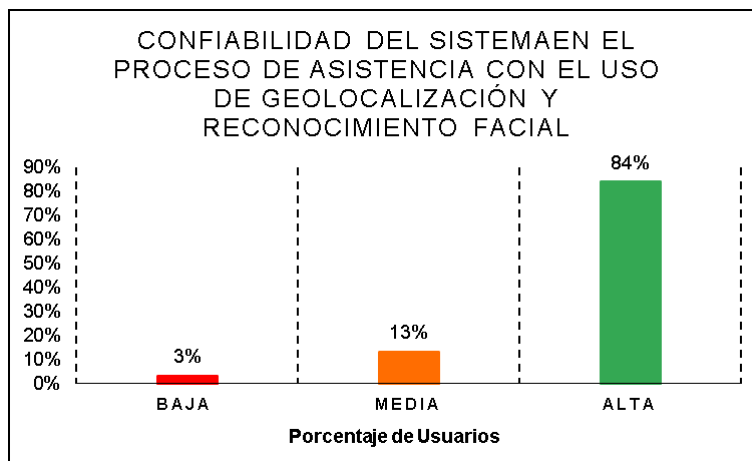
Figura 4. Dimensión Usabilidad



Fuente: Datos del Cuestionario

Por otro lado, la figura 4 muestra que el 97% de los usuarios calificó la usabilidad como alta, lo que significa que el sistema fue intuitivo, fácil de usar y accesible. El 3% de los usuarios calificó la usabilidad como media, lo que significa que el sistema tuvo algunos problemas de diseño o funcionamiento. En resumen, casi todos los usuarios encontraron el sistema cómodo y eficiente, pero hay un margen de mejora para el 3% restante.

Figura 5. Dimensión Confiabilidad



Fuente: Datos del Cuestionario

En la figura 5 se muestra el nivel de confiabilidad, donde el 84% de los usuarios calificó la confiabilidad como alta, lo que significa que perciben que el sistema es

seguro, preciso y consistente. El 13% de los usuarios calificó la confiabilidad como media, lo que significa que el proceso tuvo algunos errores o inconsistencias. El 3% de los usuarios calificó la confiabilidad como baja, lo que significa que el proceso fue inseguro, impreciso o inconsistente. En general la figura indica que la mayoría de los usuarios confía en el sistema de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, sin embargo, hay un margen de mejora para el 16% restante.

## Análisis Inferencial

### Objetivo general

#### Comprobación de hipótesis general:

##### 1. Planteamiento de Hipótesis

**H<sub>0</sub>**: Los datos del pre y post test en proceso de control de asistencia son iguales.

**H<sub>A</sub>**: Los datos del pre y post test en el proceso de control de asistencia son diferentes.

##### 2. Fijación de $\alpha$

$\alpha > 0.05$  Normal => Se reconoce la hipótesis nula

$\alpha < 0.05$  No Normal => Se reconoce la hipótesis alterna.

##### 3. Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de Wilcoxon, al tener la información que se indicó durante el estudio.

**Tabla 3.** Rangos de hipótesis general

		N	Rango promedio	Suma de rangos
CANT_POST_TEST	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
CANT_PRE_TEST	Rangos positivos	19 <sup>b</sup>	10,00	190,00
	Empates	5 <sup>c</sup>		
	Total	24		
MIN_POST_TEST	Rangos negativos	0 <sup>d</sup>	,00	,00
MIN_PRE_TEST	Rangos positivos	24 <sup>e</sup>	12,50	300,00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	24		

Fuente: Datos de las guías de observación

**Tabla 4. Estadístico de Prueba de Hipótesis general**

	CANT_POST_TEST - CANT_PRE_TEST	MIN_POST_TES - MIN_PRE_TEST
Z	-3,837 <sup>b</sup>	-4,291 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos de las guías de observación

#### 4. Decisión Estadística

Fue contemplado que en la prueba de hipótesis se expresó que la Sig. asintót, en el total de las cantidades por dimensión es 0.000 y el valor Z es -3.837, por otro lado, en el total minutos acumulados por dimensión es 0.000 y el valor Z es -4.291 por consiguiente, siendo claramente inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se procedió a aceptar la hipótesis alternativa.

#### 5. Conclusión

De esta manera los resultados evidenciaron una mejora significativa en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, obteniéndose un 95% de confianza.

**Objetivo específico 1: Evaluar la mejora del control de entrada en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial.**

Comprobación de Hipótesis Específica 1

1. Planteamiento de hipótesis

**H0:** Los datos del pre y post test en el control de entrada son iguales.

**HA:** Los datos del pre y post test en el control de entrada son diferentes.

2. Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de Wilcoxon, al tener la información que se indicó durante el estudio del indicador Tardanzas.

**Tabla 5.** Rangos del control de entrada

		N	Rango promedio	Suma de rangos
CANT_TARDANZAS_POST	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
CANT_TARDANZAS_PRE	Rangos positivos	8 <sup>b</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	8		
MIN_TARDANZAS_POST -	Rangos negativos	0 <sup>d</sup>	,00	,00
MIN_TARDANZAS_PRE	Rangos positivos	8 <sup>e</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	8		

Fuente: Datos de las guías de observación

**Tabla 6.** Estadístico de prueba del control de entrada

	CANT_TARDANZAS_POST - CANT_TARDANZAS_PRE	MIN_TARDANZAS_POST - MIN_TARDANZAS_PRE
Z	-2,527 <sup>b</sup>	-2,524 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,012	,012

Fuente: Datos de las guías de observación

#### 4. Decisión estadística

La tabla 6 reveló que la Sig. asintót, en el indicador Tardanzas en la métrica número de tardanzas es 0.012 y el valor Z es -2.527, por otro lado, en la métrica minutos acumulados por tardanzas es 0.012 y el valor Z con -2.524 por consiguiente, ambos indicadores son claramente inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se procedió a aceptar la hipótesis alternativa.

#### 5. Conclusión

Los resultados obtenidos demostraron, que el control de entrada mejora significativamente en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, obteniéndose un 95% de confianza.



**Objetivo específico 2: Evaluar la mejora del control de salidas en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial.**

Comprobación de Hipótesis Especifica 2

1. Planteamiento de hipótesis

**H0:** Los datos del pre y post test en el control de salida son iguales.

**HA:** Los datos del pre y post test en el control de salida son diferentes.

2. Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de Wilcoxon, al tener la información que se indicó durante el estudio del indicador Salidas anticipadas y Sobretiempo.

**Tabla 7.** Rangos del control de salidas

		N	Rango promedio	Suma de rangos
CANT_SALIDA_POST	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
CANT_SALIDA_POST	Rangos positivos	8 <sup>b</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	8		
MIN_SALIDA_POST	Rangos negativos	0 <sup>d</sup>	,00	,00
MIN_SALIDA_PRE	Rangos positivos	8 <sup>e</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	8		

Fuente: Datos de las guías de observación

**Tabla 8.** Estadísticos de prueba del control de salidas

	CANT_SALIDA_POST	MIN_SALIDA_POST
	-CANT_SALIDA_POST	MIN_SALIDA_PRE
Z	-2,549 <sup>b</sup>	-2,546 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,011	,011

Fuente: Datos de las guías de observación

#### 4. Decisión estadística

Fue contemplado que en la prueba de hipótesis se expresó que la Sig. asintót, en el indicador Salidas anticipadas en la métrica cantidad de días acumulados por retirarse antes de su hora de salida es 0.011 y el valor Z es -2.549, por otro lado, en la métrica cantidad de minutos acumulados por retirarse antes de su hora de salida es 0.011 y el valor Z es -2.546 por consiguiente, ambos indicadores son claramente inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se procedió a aceptar la hipótesis alternativa.

#### 5. Conclusión

De esta manera los resultados evidenciaron que el control de salidas mejora significativamente en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, obteniéndose un 95% de confianza.

**Objetivo específico 3: Evaluar la mejora del control de permisos en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial.**

Comprobación de Hipótesis Especifica 3

1. Planteamiento de hipótesis

**H0:** Los datos del pre y post test en el control de permisos son iguales.

**HA:** Los datos del pre y post test en el control de permisos son diferentes.

2. Estadístico de prueba

Se utilizó la prueba de Wilcoxon, al tener la información que se indicó durante el estudio del indicador Ausentismo laboral.

**Tabla 9.** Rangos del control de permisos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
MIN_AUSENTISMO_POST	Rangos negativos	0 <sup>d</sup>	,00	,00
MIN_AUSENTISMO_PRE	Rangos positivos	8 <sup>e</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	8		

Fuente: Datos de las guías de observación

**Tabla 10.** Estadísticos de prueba del control de permisos

	MIN_AUSENTISMO_POST- MIN_AUSENTISMO_PRE
Z	-2,524 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,012

Fuente: Datos de las guías de observación

#### 4. Decisión estadística

Fue contemplado que, en la prueba de hipótesis, la significancia asintótica en el indicador de Ausentismo laboral, específicamente en la métrica de Minutos acumulados por ausentismo laboral, fue de 0.012 con un valor Z de -2.524. Por lo tanto, al ser inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

#### 5. Conclusión

Los resultados demostraron que el control de permisos mejora significativamente en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, obteniéndose un 95% de confianza

## V. DISCUSIÓN

El siguiente capítulo es muy importante para el proyecto de tesis, debido a que se interpretaron y analizaron los resultados obtenidos comparándolo con los avances científicos presentados en los fundamentos teóricos, a fin de identificar las coincidencias y/o discrepancias.

En la presente investigación se determinó la mejora del proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, se encontró un 0.000 de Sig. asintótica  $< 0,05$  a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Este resultado indicó que el uso de la tecnología biométrica de reconocimiento facial y geolocalización tuvo un efecto significativo en la mejora del proceso de asistencia, al reducir el tiempo, y los errores humanos asociados al método tradicional. Así mismo el sistema de información propuesto en el proyecto ha permitido observar la mejora de la verificación del personal al momento de realizar su registro de asistencia, obteniendo un alto grado de confiabilidad, asegurando un buen nivel de protección y una baja posibilidad de intentos de falsificación, esto gracias a que se logró reducir el riesgo de errores en la información guardada. Además de la ventaja de seguridad, el sistema ofreció una experiencia de usuario sencilla y fluida durante el proceso de autenticación. Ante lo expuesto, se descarta la hipótesis nula y se admite la hipótesis de investigación. Estos resultados son confirmados por Paredes (2019), quien en su investigación llegó a determinar que tras la implementación del sistema propuesto logró perfeccionar el proceso de asistencia, facilitando una adecuada y rápida solución de problemas relacionados a los registros de asistencia del personal, aumentando la fiabilidad de la información y asegurando un alto grado de protección al reducir el riesgo de inconsistencias. Así también Vorakulpipat y otros (2021), aplicaron un sistema de control de asistencia utilizando ambas tecnologías, la cual mostró una automatización en el proceso considerablemente, ya que era fácil de usar y tenía interacciones fluidas con el usuario durante la autenticación, además el sistema garantizó un alto nivel de seguridad y una baja probabilidad de que alguien intentara suplantar la identidad. De esta manera, conforme a lo expuesto previamente y al examinar estos resultados, se confirmó que el uso de tecnologías nuevas en los sistemas de información aporta una mejora significativa en las empresas textiles, produciendo niveles óptimos en sus procesos,

tal y como se mostró en el control de asistencia, por otro lado, como explican Corredor, Delgado y Ordóñez (2018) enfocarse en la exactitud de seguridad de cada factor puede no ser viable a menos que la usabilidad no sea un problema. Finalmente, la interacción sin contacto con el dispositivo de otra persona y la menor acción requerida por el usuario tienen como objetivo promover la seguridad de la salud, y evitar los problemas vistos en la pandemia.

Respecto al primer objetivo específico, se evaluó la mejora del control de entrada en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, donde se obtuvo un 0.012 de Sig. asintótica  $< 0,05$  a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El resultado indicó que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el antes y después de la implementación, lo que representó que el sistema mejoró el control de entradas, gracias a que permitió corroborar las tardanzas que tenían los trabajadores post implementación, contrastándose con los datos que presentaban antes, en este sentido se deduce que los reportes entregados no cumplían con la validez necesaria para que el dueño de la empresa pueda hacer la nómina adecuada por trabajador. Asimismo permitió verificar la identidad, la cual es una característica al utilizar el reconocimiento facial como mencionaron Aitkenova, Kusainova y Nuran (2022); y la ubicación de los trabajadores que acceden al proceso de asistencia, lo que aumenta la seguridad y la confianza, evitando posibles fraudes o suplantaciones. Ante lo expuesto se descarta la hipótesis nula y se admite la hipótesis de investigación. Lo manifestado se compara con los resultados de Yañez (2019), el cual pudo afirmar que al aplicar su sistema, encontró que el intervalo medio de retraso es relevante porque representó cuanto se demora un trabajador al momento de entrar al establecimiento, de esta manera determinó que un sistema de identificación facial ayuda a mejorar el control de ingresos de las personas dentro de un lugar específico, esto se debe a que el sistema realiza un mejor control en base al intervalo de tardanza. De acuerdo a lo referido por Sugumaran, Sreedevi y Xu (2022) se precisa que el sistema tendrá un mejor desempeño si se integraría el control de entrada con otros sistemas o aplicaciones relacionados con el proceso de asistencia, la asignación de tareas, la evaluación de resultados entre otros.

Para el segundo objetivo específico el cual fue evaluar la mejora del control de salida en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial donde se obtuvo un 0.011 de Sig. asintótica  $< 0,05$  a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El resultado obtenido muestra que se logró evaluar el control de salidas, mediante la pre y post implementación, donde se compararon los datos obtenidos, y se observó que antes de la implementación los trabajadores cumplían en su totalidad con sus horas de trabajo, respetando el horario establecido por la empresa, sin embargo, en el post test se encontraron diferencias con los datos presentados, ya que la mayoría de los trabajadores se retiraban antes de que se cumplieran sus horas, demostrando que no se tenía un buen manejo del control de salidas. Ante lo expuesto se descarta la hipótesis nula y se admite la hipótesis de investigación. Los aportes presentados se enriquecen con lo encontrado por Pillaca (2019), donde demostró cómo los trabajadores alteraban su registro al colocar que realizaban horas extras, con la intención de recibir una bonificación por ello, sin embargo se evidenció que abandonaban el establecimiento antes de su hora de salida, estos hallazgos se debieron a la aplicación del sistema, dado que permitió guardar las asistencias y salidas del personal. En relación al resultado obtenido, se añade lo descrito por Harris (2017), que el utilizar la geolocalización permitirá hacer un seguimiento del abandono del área georreferenciada, a su vez sería de gran aporte hacerle llegar un tipo de alarma o aviso al trabajador para que tenga en cuenta, la falta que puede cometer.

Como tercer objetivo específico se evaluó la mejora del control de permisos en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, se obtuvo un 0.012 de Sig. asintótica  $< 0,05$  en el indicador ausentismo laboral a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El resultado permitió observar cómo los trabajadores antes del test permanecían en el centro de labor, sin ausentarse, por otro lado, al utilizar el sistema (post test), se encontró con una gran cantidad de minutos acumulados referente al ausentismo laboral, demostrando, así como los trabajadores aprovechaban la ausencia del dueño de la empresa para abandonar el trabajo por un largo periodo de tiempo, sin pedir el permiso respectivo, de esta manera se logró apreciar cómo el sistema mejoró el control de permisos. Ante lo expuesto se descarta la hipótesis nula y se admite la hipótesis de investigación. Tal

y como Pillaca (2019) lo obtuvo en su resultado, al medir el ausentismo laboral en el control del personal, a razón de que implementó su sistema, logrando apreciar como entre compañeros se encubrían las faltas ocultando información relevante al dueño de la empresa, Así mismo lograron disminuir 1 hora y media aproximadamente de ausentismo por trabajador, después de la implementación. A tal efecto, con lo descrito, se recalca el gran aporte de utilizar una PWA como menciona Luna (2021), estas permiten que los sistemas puedan funcionar en cualquier dispositivo, de esta manera se podrá utilizar la función GPS para identificar cuando el trabajador se ausenta del establecimiento, en este sentido sería importante que el jefe de la empresa, cree una norma para que el trabajador tenga su dispositivo cerca, de este modo pueda monitorear, cuando está dentro del área delimitada y cuando la abandona.

Como cuarto objetivo específico se analizó el nivel de funcionalidad del sistema en el proceso de asistencia, donde se logró observar que el 93% de los usuarios la calificó como alta, en este sentido, Salleh, Bahari y Zakaria (2017), mencionan que la idoneidad de la funcionalidad tiene un enfoque principal en la corrección funcional al realizar las tareas para los usuarios destinados, en este aspecto el sistema reflejó qué tan bien cumplió en las especificaciones funcionales. Lo descrito se relaciona con el estudio de Arias (2018) en el cual obtuvo un 78% de aceptación, en la funcionalidad del sistema, lo que demostró cómo esta característica influyó satisfactoriamente en el proceso del control de asistencia. De la misma forma la investigación de Espino (2019), la cual tuvo un nivel de aceptación del 94% en la funcionalidad, respaldando la mejora significativa de la gestión de los empleados, donde se pudo registrar los permisos de los mismos y entregar un reporte en tiempo real de las asistencias dando resultados exitosos para esta característica. De acuerdo a lo referido se logró apreciar como los resultados comparados tienen un porcentaje similar, evidenciando que la funcionalidad para los sistemas cumple con las necesidades declaradas.



Para el quinto objetivo específico se determinó el nivel de usabilidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, en el cual se obtuvo que el 97% de los usuarios la calificó como alta, es decir que fue intuitivo, fácil de usar y accesible. Del mismo modo, Espino (2019), halló que el 97.7% de los encuestados aceptó que el sistema fue más amigable y claro con la interacción. De manera similar Arias (2018) obtuvo un porcentaje favorable de un 82% por los encuestados, gracias a que se podía navegar fácilmente por el sistema, además tenía una interfaz moderna e instintiva, describiendo una buena calidad en la misma. De las evidencias anteriores se puede resaltar la importancia que tiene la usabilidad al momento de desarrollar un sistema, como lo explican Corredor, Delgado y Ordóñez (2018), la usabilidad es una característica fundamental en los sistemas, siendo indispensable en el proceso de desarrollo.

Finalmente, como último objetivo específico se analizó el nivel de confiabilidad del sistema en el proceso de asistencia con el uso de geolocalización y reconocimiento facial, donde la mayoría de los encuestados la calificaron con un nivel alto, teniendo un 84% de aprobación, indicando que fue seguro, preciso y consistente. Es equiparable a lo encontrado por Arias (2018) que obtuvo una aprobación del 90%, debido a que los encuestados lograron apreciar la seguridad al momento de registrar su asistencia. Algo semejante obtuvo Espino (2019), con un resultado del 97.6% de aceptación, debido a que los encuestados se sintieron seguros al navegar por el sistema, además de evitar inconvenientes al momento de consultar los registros de asistencia. Tomando en cuenta estas inferencias, se precisa que la confiabilidad busca evaluar y analizar las características de los sistemas en varios ámbitos, para proporcionar mayor seguridad a los usuarios, esto último mencionado por Coit y Zio (2019).

## VI. CONCLUSIÓN

1. Basado en los resultados estadísticos de la prueba de Wilcoxon, donde se obtuvo una Sig. de  $p= 0.000$ , se ha evidenciado el rechazo de la hipótesis nula, lo cual permite concluir que, al implementar un sistema con reconocimiento facial y geolocalización, se logra mejorar el proceso de control de asistencia significativamente, dado que ayuda a ser más preciso, a reducir el tiempo y los errores asociados al método tradicional, además de proporcionar un sistema de verificación de personal confiable y seguro.
2. Al rechazar la hipótesis nula con una significancia de 0.012 en el control de entradas, se puede inferir que la implementación de un sistema de geolocalización y reconocimiento facial ha generado una mejora significativa en el proceso de control de asistencia. Se debe agregar que, los datos recolectados revelan un incremento significativo del 35% en las tardanzas por trabajador después de la implementación del sistema, lo que demuestra su eficacia en la corroboración de las tardanzas y mejora de los reportes entregados. El uso de reconocimiento facial y geolocalización ha garantizado la verificación de la identidad de los trabajadores y aumentado la seguridad y confianza en el proceso.
3. La estadística descriptiva evidenció que los trabajadores abandonaron el establecimiento un promedio de 3 veces, antes de que acabe su horario. Además, mediante la estadística inferencial ( $p=0.011$ ), se observó una diferencia altamente significativa entre la situación previa y posterior a la implementación. Esto concluye que se produjo una mejora en el control de salidas, brindando a la empresa una visión más precisa y confiable de la asistencia y el cumplimiento de horarios de su personal.

4. A partir de los resultados obtenidos en la estadística inferencial ( $p=0.012$ ), se concluye que, el sistema logró mejorar significativamente el control de permisos, detectando el ausentismo laboral de cada trabajador. Además, permitió registrar y validar los motivos y las evidencias de las faltas, evitando así el abuso o la arbitrariedad en el otorgamiento o la denegación de los mismos.
5. Por otro lado, el análisis del nivel de funcionalidad del sistema en el proceso de asistencia reveló que el 93% de los usuarios lo calificó como alto. En conclusión, la funcionalidad del sistema cumple con las necesidades y expectativas declaradas, demostrando su eficacia al ser rápido, fácil y seguro en su funcionamiento. Estos resultados exitosos respaldan su efectividad en el control de asistencia.
6. Después de evaluar el nivel de usabilidad del sistema en el proceso de asistencia utilizando geolocalización y reconocimiento facial, se pudo constatar que la gran mayoría de los usuarios (97%) lo calificó como alto. De esta manera se puede concluir que, la usabilidad garantiza que los empleados puedan aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema de asistencia, optimizando así su desempeño y generando resultados positivos para la organización.
7. Por último, en relación al análisis de la confiabilidad del sistema propuesto en esta investigación, se observó que la mayoría de los participantes (84%) lo calificó con un nivel alto. Con estos hallazgos se puede concluir que, la confiabilidad del sistema en el proceso de asistencia proporciona tranquilidad a los usuarios y fortalece la efectividad y utilidad de la tecnología implementada en las organizaciones.

## VII. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones, de ser necesario, se recomienda considerar la posibilidad de ampliar el tamaño de la muestra y el período de tiempo de la investigación. Esto permitirá obtener una visión más robusta de los efectos a largo plazo de la implementación del sistema en términos de eficiencia, productividad y satisfacción del personal.

Se sugiere a los futuros investigadores que realicen un estudio cualitativo exhaustivo al proponer un sistema, con el objetivo de obtener una comprensión más profunda de las percepciones, experiencias y actitudes de los usuarios. Para lograr esto, se recomienda emplear métodos como entrevistas individuales o grupos de discusión, que permitan recopilar información detallada sobre las necesidades y requerimientos de los usuarios

Se recomienda a los futuros desarrolladores considerar la integración de estas tecnologías en proyectos más amplios, como la seguridad ciudadana. En este sentido, se sugiere utilizar recursos como cámaras de vigilancia y dispositivos con geolocalización, con el objetivo de establecer un sistema que permita una respuesta más eficiente ante situaciones de emergencia. Por ejemplo, al combinar ambos recursos, se lograría una rápida transmisión de la ubicación en tiempo real cuando se envíe una alerta. De esta manera, las cámaras más cercanas podrían captar y transmitir la situación en tiempo real, brindando a las autoridades policiales información valiosa para tomar acciones inmediatas y efectivas.

Además de la implementación del sistema de control de asistencia con geolocalización y reconocimiento facial, se sugiere a la empresa considerar la integración de otras aplicaciones o sistemas relacionados con el proceso de asistencia, como la asignación de tareas y la evaluación de resultados. Esto puede contribuir a mejorar aún más la gestión de los empleados y optimizar los procesos internos.

## REFERENCIAS

AITKENOVA, MK, KUSAINOVA, UB y NURAN, Sh.K., 2022. ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ. *Наука и реальность/Science & Reality*. Número 2 (10), pp. 87-89.

AKANOV, Amangali et al., 2018. *Fundamentals of nursing research: guideline (In Russian) / Основы проведения научных исследований в области сестринского дела: Методические рекомендации*. ISBN 978-601-305-289-2.

ALCANTARA, Juan Jose, 2015. MATEMÁTICAS BÁSICAS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES. en línea. Recuperado a partir de : [https://www.academia.edu/42812255/MATEM%C3%81TICAS\\_B%C3%81SICAS\\_ESTAD%C3%8DSTICA\\_DESCRIPTIVA\\_DEFINICI%C3%93N\\_Y\\_CLASIFICACI%C3%93N\\_DE\\_VARIABLES](https://www.academia.edu/42812255/MATEM%C3%81TICAS_B%C3%81SICAS_ESTAD%C3%8DSTICA_DESCRIPTIVA_DEFINICI%C3%93N_Y_CLASIFICACI%C3%93N_DE_VARIABLES) [accedido 18 noviembre 2022].

ALEXANDROVNA, Muratova Lidia, 2017. Análisis y evaluación de la validez de la prueba «Teoría de funciones de variable compleja». *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки*. Número 2 (34), pp. 66-73.

ARIAS MUÑOZ, Marco Antonio, 2018. Desarrollo de una aplicación web para la mejora del control de asistencia de personal en la escuela tecnológica superior de la Universidad Nacional de Piura. *Repositorio Institucional - UIGV* en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2930> [accedido 23 septiembre 2022]. Accepted: 2018-08-29T18:01:27Z

AYOP, Zakiah et al., 2018. Location-aware Event Attendance System using QR Code and GPS Technology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. Vol. 9. DOI 10.14569/IJACSA.2018.090959.

AZNARTE, José L., PARDO, Mariano Melendo y LÓPEZ, Juan Manuel Lacruz, 2022. Sobre el uso de tecnologías de reconocimiento facial en la universidad: el caso de la UNED. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. Vol. 25, número 1, pp. 261-277. DOI 10.5944/ried.25.1.31533.

BEL, Andrea et al., 2018. La matemática detrás del GPS : propuesta didáctica para Matemática: Nivel secundario. en línea. Recuperado a partir de : <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4671> [accedido 30 septiembre 2022]. Accepted: 2019-12-06T20:41:17Z

BILGIN, Mehmet Huseyin et al., 2021. *Eurasian Economic Perspectives: Proceedings of the 29th Eurasia Business and Economics Society Conference* en línea. Springer Nature. ISBN 978-3-030-63149-9. Recuperado a partir de : <https://books.google.com.pe/books?id=KoITEAAAQBAJ&pg=PA111&dq=geolocation+in+an+attendance+system&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjL38pJf6AhXJILkGHVTSBEIQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=geolocation%20in%20an%20attendance%20system&f=falseGoogle-Books-ID: KoITEAAAQBAJ>

BIN-HADY, Wagdi Rashad, NASSER, Aref y AL KADI, Abdu, 2020. A Pre-Experimental Study on a Process-Genre Approach for Teaching Essay Writing. . Vol. 7. DOI 10.17323/jle.2020.10347.

BORISOVA, Alena Alexandrovna et al., 2019. Теоретико-прикладные исследования по регулированию социально-трудовых отношений с использованием теории поколений. *Russian Journal of Labor Economics*. Vol. 6, p. 677. DOI 10.18334/et.6.2.40643.

BOTTINI, Claudio, 2022. *API Google Maps: Servidores. Marcadores. Funciones Avanzadas*. RedUSERS. ISBN 978-987-841-441-6. Google-Books-ID: PamIEAAAQBAJ

BRACE, Ian, 2018. *Questionnaire Design: How to Plan, Structure and Write Survey Material for Effective Market Research* en línea. Kogan Page Publishers. ISBN 978-0-7494-8198-8. Recuperado a partir de : <https://books.google.com.pe/books?id=mSRTDwAAQBAJ&pg=PA10&dq=what+is+the+questionnaire&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiD3Lbp3JX7AhXEq5UCHdV4BhMQ6AF6BAgPEAl#v=onepage&q=what%20is%20the%20questionnaire&f=false> Google-Books-ID: mSRTDwAAQBAJ

CHEUNG, Simon K. S. et al., 2020. *Blended Learning. Education in a Smart Learning Environment: 13th International Conference, ICBL 2020, Bangkok, Thailand, August 24–27, 2020, Proceedings*. Springer Nature. ISBN 978-3-030-51968-1. Google-Books-ID: VOfxDwAAQBAJ

COIT, David W. y ZIO, Enrico, 2019. The evolution of system reliability optimization. *Reliability Engineering & System Safety*. Vol. 192, p. 106259. DOI 10.1016/j.ress.2018.09.008.

CORONADO RAMÍREZ, Ronyx Efraín et al., 2021. Módulo de registro para mejorar el sistema de control de asistencia mediante la incorporación de código QR en Interamericana Norte SAC. *Universidad Nacional de Piura* en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2586> [accedido 23 septiembre 2022]. Accepted: 2021-07-07T00:38:25Z

CORREDOR, Juan David Pinto, DELGADO, Vanessa Agredo y ORDÓÑEZ, César Alberto Collazos, 2018. Construyendo una guía para la evaluación de la usabilidad en EVAs. *Campus Virtuales*. Vol. 7, número 2, pp. 93-104.

COVARRUBIAS, Guillermo Campos y y MARTÍNEZ, Nallely Emma Lule, 2012. La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*. Vol. 7, número 13, pp. 45-60.

DÍAZ-BARRIGA, Ángel y CATILLO, Carolina Domínguez, 2017. *La interpretación: Un reto en la investigación educativa*. en línea. Editorial Newton Edición y Tecnología Educativa. Recuperado a partir de : [https://books.google.com.pe/books?id=vbpaDwAAQBAJ&pg=PT221&dq=que+es+la+muestra+de+tipo+censal&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjy\\_qXnyZX7AhXtJrkGHR0DCfoQ6AF6BAgGEAl#v=onepage&q=que%20es%20la%20muestra%20de%20tipo%20censal&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=vbpaDwAAQBAJ&pg=PT221&dq=que+es+la+muestra+de+tipo+censal&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjy_qXnyZX7AhXtJrkGHR0DCfoQ6AF6BAgGEAl#v=onepage&q=que%20es%20la%20muestra%20de%20tipo%20censal&f=false) Google-Books-ID: vbpaDwAAQBAJ

ESPINO GUERRA, Cesar Alejandro, 2019. Sistema de información para el control de asistencia del personal de la empresa Global Sales Solutions Line Sucursal Perú. *Universidad Inca Garcilaso de la Vega* en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4293> [accedido 27 mayo 2023]. Accepted: 2019-06-26T15:12:52Z

FILIMONOV, O. I., 2021. МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ АНАЛИЗА ТРАФИКА НА ВЕБ-СЕРВЕРЕ. *Интерактивная наука*. Número 7 (62), pp. 7-13.

FLÓREZ MILTON, 2019. ¿Qué es la implementación de un proyecto? en línea. 22 agosto 2019. Recuperado a partir de : <https://www.taskenter.com/blog/nwarticle/57/1/que-es-la-implementacion-de-un-proyecto> [accedido 23 septiembre 2022].

GAUTAM, Sachin, 2021. *Agile Software Development Process* en línea. ISBN 978-81-949033-8-3. Recuperado a partir de : <https://books.google.com.pe/books?id=oxUwEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Agile+softwar#v=onepage&q=Agile%20softwar&f=false> Google-Books-ID: oxUwEAAAQBAJ

HARRIS, Patricia, 2017. *What Is Geolocation?* en línea. The Rosen Publishing Group, Inc. ISBN 978-1-5081-5518-8. Recuperado a partir de : [https://books.google.com.pe/books?id=K85hDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=What+I+s+Geolocation%3F&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=What%20Is%20Geolocatión%3F&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=K85hDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=What+I+s+Geolocation%3F&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=What%20Is%20Geolocatión%3F&f=false) Google-Books-ID: K85hDwAAQBAJ

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto y MENDOZA TORRES, Christian Paulina, 2018. *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta* en línea. Mc Graw Hill educación. Recuperado a partir de : <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292> [accedido 18 noviembre 2022]. Accepted: 2020-12-13T19:16:19Z journalAbbreviation: Research methodology: the routes: quantitative and qualitative and mixed

JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Elmer Emilio, RUIZ ORREGO, Marco Fernando y VILLALTA CHÁVEZ, Juan Pablo, 2020. Implementacion de un sistema web para el control de asistencia con código de barras en la I.E. General Juan Velasco Alvarado de Canizal Chico – Piura. *Universidad Nacional de Piura* en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2320> [accedido 23 septiembre 2022]. Accepted: 2020-10-15T21:22:25Z

KRAVCHENKO, Daniil Andreevich, 2022. МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА. *Интерактивная наука*. Número 4 (69), pp. 43-44.

KROTOV, Andrei Igorevich, MOROZOV, Aleksey Nikolaevich y SOKOLOV, Sergey Viktorovich, 2021. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ОХРАНЫ - ОТ КОЛЛИЗИЙ К ГАРМОНИЗАЦИИ. *Культура и безопасность*. Número 3, pp. 22-27.

LEMKE, Gillian, 2018. The software development life cycle and its application. *Senior Honors Theses and Projects* en línea. Recuperado a partir de : <https://commons.emich.edu/honors/589>

LEONARDO PAREDES, Julio Cesar, 2019. Mejora del control de asistencia de personal a través de un sistema de información con reconocimiento facial geolocalizado en Agro Rural. *Universidad Tecnológica del Perú* en línea. Recuperado a partir de : <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1947> [accedido 22 septiembre 2022]. Accepted: 2019-06-07T21:51:04Z

LUNA, Fernando, 2019. *JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web* en línea. RedUsers. ISBN 978-987-49580-8-2. Recuperado a partir de : [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SqjKDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=html+css+javascript&ots=pzbcV02sCz&sig=t-W3fo\\_iw786\\_ju0eYs5rudjRAI#v=onepage&q=html%20css%20javascript&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SqjKDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=html+css+javascript&ots=pzbcV02sCz&sig=t-W3fo_iw786_ju0eYs5rudjRAI#v=onepage&q=html%20css%20javascript&f=false) Google-Books-ID: SqjKDwAAQBAJ

LUNA, Fernando, 2021. *PWA - Desarrolla Aplicaciones Web Multidispositivos: Potencia tus aplicaciones web progresivas*. RedUsers. ISBN 978-987-841-428-7. Google-Books-ID: uTNREAAQBAJ

MORA ALLAICA, Rigoberto Frank, 2017. *INCIDENCIA DE LAS HERRAMIENTAS CASERAS DE PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL EN LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE LOS ALUMNOS DE SEXTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO 2015-2016*. en línea. Thesis . UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Recuperado a partir de : <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20032> [accedido 22 octubre 2022]. Accepted: 2017-08-04T14:52:00ZjournalAbbreviation: MANUAL DIDÁCTICO DE ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS AUDIOVISUALES CASERAS, PARA LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO UBICADA EN ALBORADA TERCERA ETAPA MZ. C1.

MUÑOZ, Coral Calero, VELTHUIS, Mario G. Piattini y RUBIA, María Ángeles Moraga de la, 2010. *Calidad del producto y proceso software*. Editorial Ra-Ma. ISBN 978-84-7897-961-5. Google-Books-ID: M4h1WAvbgqQC

OLJOV, D. A, 2021. АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРИКЛАДНЫМ ПРОГРАММНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ МИКРОСЕРВИСОВ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ. *Символ науки*. Número 3, pp. 26-32.

OROZCO ALVARADO, Julio y ALEJANDRO, Adolfo, 2018. ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*. Vol. 1, pp. 66-82. DOI 10.30698/recsp.v1i2.13.

PARDO, Milton Rafael Valarezo et al., 2018. Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*. Vol. 7, número 3, pp. 28-49.

PEÑA, Carlos Gaviria y FERNÁNDEZ, Carlos Alberto Márquez, 2019. *Estadística descriptiva y probabilidad*. Editorial Bonaventuriano. ISBN 978-958-8474-77-9. Google-Books-ID: YubhDwAAQBAJ

PILLACA CERDÁN, Luis Julián, 2019. Sistema de reconocimiento facial para el control del personal en la consultora LANIU S.A.C. *Repositorio Institucional - UCV* en línea. Recuperado a partir de : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86571> [accedido 23 septiembre 2022]. Accepted: 2022-04-21T20:09:50Z

PLÚAS SÁNCHEZ, Carlos Yasmany, 2018. *Desarrollo de aplicación móvil usando geolocalización, para la gestión de control de asistencia del personal técnico en obra, de la Empresa Hardsofnet CÍA. LTDA*. en línea. Thesis . Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información. Recuperado a partir de : <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30791> [accedido 17 septiembre 2022]. Accepted: 2018-06-22T16:01:13Z

RICHARDS, Mark y FORD, Neal, 2020. *Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach* en línea. O'Reilly Media, Inc. ISBN 978-1-4920-4342-3. Recuperado a partir de : <https://books.google.com.pe/books?id=xa7MDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=what+is+soft#v=onepage&q=what%20is%20soft&f=false>Google-Books-ID: xa7MDwAAQBAJ

ROY, Ajit, 2020. BOOK:A Comprehensive Guide for Design, Collection, Analysis and Presentation of Likert and other Rating Scale Data. *A Comprehensive Guide for Design,*



Collection, Analysis and Presentation of Likert and other Rating Scale Data' en línea. Recuperado a partir de : [https://www.academia.edu/43710696/BOOK\\_A\\_Comprehensive\\_Guide\\_for\\_Design\\_Collection\\_Analysis\\_and\\_Presentation\\_of\\_Likert\\_and\\_other\\_Rating\\_Scale\\_Data](https://www.academia.edu/43710696/BOOK_A_Comprehensive_Guide_for_Design_Collection_Analysis_and_Presentation_of_Likert_and_other_Rating_Scale_Data) [accedido 19 noviembre 2022].

SALLEH, Masrina A., BAHARI, Mahadi y ZAKARIA, Nor Hidayati, 2017. An Overview of Software Functionality Service: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*. Vol. 124, pp. 337-344. DOI 10.1016/j.procs.2017.12.163.

SÁNCHEZ TURCIOS, Reinaldo Alberto, 2015. t-Student: Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*. Vol. 26, número 1, pp. 59-61.

SHEVTSOVA, Ю. А., 2019. Экспериментальная психология. en línea. Recuperado a partir de : <http://elib.gsu.by/jspui/handle/123456789/6841> [accedido 13 octubre 2022]. Accepted: 2019-06-05T13:08:47Z

SHIKHIEV, A. A., 2020. Цифровизация платёжных услуг на примере «Открытого банкинга». *StudNet*. Vol. 3, número 9, pp. 938-950.

SUGUMARAN, Vijayan, SREEDEVI, A. G. y XU, Zheng, 2022. *Application of Intelligent Systems in Multi-Modal Information Analytics: The 4th International Conference on Multi-Modal Information Analytics (ICMMIA 2022), Volume 1*. Springer Nature. ISBN 978-3-031-05237-8. Google-Books-ID: 0aZuEAAAQBAJ

SUNARYONO, Dwi, SISWANTORO, Joko y ANGGORO, Radityo, 2021. An android based course attendance system using face recognition. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. Vol. 33, número 3, pp. 304-312. DOI 10.1016/j.jksuci.2019.01.006.

TERUEL, Sandra, 2020. Implementación de software: los errores más habituales. *Emburse Captio* en línea. 3 diciembre 2020. Recuperado a partir de : <https://www.captio.net/blog/errores-comunes-implementacion-software> [accedido 23 septiembre 2022].

TORRES VALENCIA, Luis Iñaki, 2020. Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial. en línea. Recuperado a partir de : <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/38990> [accedido 30 septiembre 2022]. Accepted: 2021-01-18T15:45:55Z

TURDIEVA, G.S y KHOTAMOVA, D.K, 2019. Características del software dream Weaver para crear sitios web educativos. *Academy*. Número 5 (44), pp. 89-91.

VITE CEVALLOS, Harry, MONTERO, Kelvin y CUESTA, Jefferson, 2018. Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes: Revista Multidisciplinaria de Investigación*. Vol. 2. DOI 10.31876/re.v2i17.269.

VORAKULPIPAT, Chalee, PICHETJAMROEN, Sasakorn y RATTANALERDNUORN, Ekkachan, 2021. Usable comprehensive-factor authentication for a secure time attendance system. *PeerJ Computer Science*. Vol. 7, p. e678. DOI 10.7717/peerj-cs.678.

YAÑEZ NEYRA, Margarita Lucero, 2019. Sistema de reconocimiento facial para el control de acceso de estudiantes a los laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019. *Repositorio Institucional - UCV* en línea. Recuperado a partir de :

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44310> [accedido 23 septiembre 2022].  
Accepted: 2020-07-06T16:25:41Z

YIN, Robert K., 2017. *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 7 ma. SAGE Publications. ISBN 978-1-5063-3618-3. Google-Books-ID: 6DwmDwAAQBAJ

## ANEXOS

### Anexo 1 - Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Proceso de control de asistencia</b>	El control de asistencia es un proceso administrativo destinado a registrar el correcto desempeño de los turnos asignados a cada empleado. Esta gestión se puede realizar en formato físico (papel o impreso) o digitalmente mediante un sistema o software. Esta última alternativa es la más recomendada porque los datos ingresados son más precisos y difíciles de cambiar o perder. (Plúas 2018)	El procedimiento efectuado en el control de asistencia, es controlar y vigilar la asistencia de los colaboradores de forma manual, llevando conteos y listas de asistencias, en algunos casos hasta 2 veces por día. La variable está dividida en tres dimensiones que son Control de entrada, Control de salidas y control de permisos, teniendo el primero un indicador por dimensión y las otras contar con 2 indicadores, las mismas que serán medidas mediante una guía de observación, verificando el manejo previo a la implementación y posterior a ella.	<b>Control de Entrada</b>	Tardanzas	Nominal
			<b>Control de salidas</b>	Salidas Anticipadas	
			<b>Control de Permisos</b>	Inasistencias  Ausentismo laboral	
<b>Geolocalización y reconocimiento facial</b>	Un sistema con geolocalización para Harris (2017), es un proceso mediante el cual las personas pueden averiguar la ubicación de algo, como una computadora o un dispositivo móvil, utilizando información enviada a través de Internet. Así mismo añadiéndole la tecnología de reconocimiento facial de acuerdo a Aitkenova, Kusainova y Nuran(2022) permite identificar de manera automática a una persona mediante alguna foto o video, esta utiliza un conjunto de redes neuronales las cuales analizan algunas características del rostro humano y las compara con la base de datos. Se considera un software para confirmar la identidad en tiempo real.	El uso de las tecnologías en este sistema permite delimitar en un rango el registro de colaboradores y evitar la suplantación validando la identificación del individuo, convirtiéndose en un sistema que trabaja en tiempo real. Contiene las dimensiones: Funcionalidad, Usabilidad y Confiabilidad que serán medidas mediante la encuesta, utilizando como instrumento el cuestionario.	<b>Funcionalidad</b>	Nivel de Funcionalidad	Ordinal
			<b>Usabilidad</b>	Usabilidad de la App	
				Usabilidad de la Web	
<b>Confiabilidad</b>	Suplantación de datos  Privacidad de datos				

## Anexo 2 – Autorización de la empresa

TRUJILLO, 10 de abril del 2023

Señores:  
**Universidad Privada César Vallejo**  
Piura.-

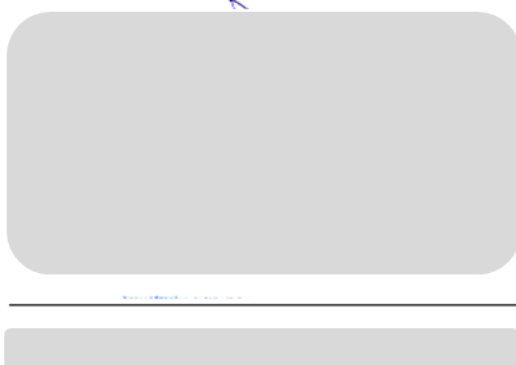
El que suscribe, Gerente General de la Empresa,

### **Autoriza:**

Que el Sr. **OSCAR ALBERTO ECHE GAMERO** identificado con DNI N°73497914 y **EDER ALONZO CASTRO FERNANDEZ** identificado con DNI N°73675990, utilizar los datos de la organización necesarios para desarrollar su proyecto de investigación "Reconocimiento facial y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - PIURA 2023" para obtención de su título profesional.

Sin otro asunto en particular, me despido.

Atentamente;



A large grey rectangular area redacting the signature and name of the General Manager. A blue arrow points to the top center of this area. Below the redaction is a horizontal line and another grey rectangular area, likely redacting the company name and address.

**Anexo 3 - Guías de Observación**

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN</b>					
<b>INVESTIGADORES</b>			Castro Fernández, Eder Alonso Eche Gamero, Oscar Alberto		
<b>EMPRESA DONDE SE INVESTIGA</b>			Empresa Textil		
<b>PROCESO OBSERVADO</b>			Control de registro de entrada		
<b>ÍTEM</b>			10 trabajadores		
<b>INDICADOR</b>			Tardanzas		
<b>PRE TEST</b>			<b>POST TEST</b>		
Ítem	KPI 1: Número de tardanzas	KPI 2: Minutos acumulados de tardanzas	Ítem	KPI 1: Número de tardanzas	KPI 2: Minutos acumulados de tardanzas
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN</b>					
<b>INVESTIGADORES</b>			Castro Fernández, Eder Alonso Eche Gamero, Oscar Alberto		
<b>EMPRESA DONDE SE INVESTIGA</b>			Empresa Textil		
<b>PROCESO OBSERVADO</b>			Control de registro de salida		
<b>ÍTEM</b>			10 trabajadores		
<b>INDICADOR</b>			Salidas anticipadas y Sobretiempo		
<b>PRE TEST</b>			<b>POST TEST</b>		
Ítem	KPI 3: Cantidad de días acumulados por retirarse antes de su hora de salida	KPI 4: Minutos acumulados por retirarse antes de su hora de salida	Ítem	KPI 3: Cantidad de días acumulados por retirarse antes de su hora de salida	KPI 4: Minutos acumulados por retirarse antes de su hora de salida
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN</b>					
<b>INVESTIGADORES</b>			Castro Fernández, Eder Alonso Eche Gamero, Oscar Alberto		
<b>EMPRESA DONDE SE INVESTIGA</b>			Empresa Textil		
<b>PROCESO OBSERVADO</b>			Control de registro de Permisos		
<b>ÍTEM</b>			10 trabajadores		
<b>INDICADOR</b>			Inasistencias y Ausentismo laboral		
<b>PRE TEST</b>			<b>POST TEST</b>		
Ítem	KPI 5: Cantidad de Inasistencias	KPI 6: Minutos acumulados por ausentismo laboral	Ítem	KPI 5: Cantidad de Inasistencias	KPI 6: Minutos acumulados por ausentismo laboral
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

## Anexo 4 - Cuestionarios



# Universidad César Vallejo

### Datos de identificación

**Sexo:**  
**Edad:**  
**Fecha:**

**Objetivo del Instrumento:** El siguiente Instrumento tiene como finalidad conocer la **FUNCIONALIDAD** del sistema.

**Instrucciones:** Marca la casilla que está más cercana a tu opinión de las siguientes afirmaciones o preguntas, bajo las calificaciones mostradas en el cuestionario.

Nombre de Encuestado	Fecha:				
Sede					
Aspectos de escala	Puntuación :				
Indicador de evaluación: Funcionalidad	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera que el sistema es rápido para acceder?					
¿Considera que el sistema funciona de manera adecuada, mostrando las interfaces sin errores(Colores, tamaño de letra, ubicación)?					
¿Considera que el registro de asistencias, funciona de manera correcta, mejorando el registro manual?					
¿Considera que el estilo del sistema es adecuado a lo que busca la empresa?					
<b>TOTAL</b>					





# Universidad César Vallejo

## Datos de identificación

**Sexo:**  
**Edad:**  
**Fecha:**

**Objetivo del Instrumento:** El siguiente Instrumento tiene como finalidad conocer la **CONFIABILIDAD** del sistema.

**Instrucciones:** Marca la casilla que está más cercana a tu opinión de las siguientes afirmaciones o preguntas, bajo las calificaciones mostradas en el cuestionario.

Nombre de Encuestado	Fecha:				
Sede					
Aspectos de escala	Puntuación				
Indicador de evaluación: Confiabilidad	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera usted que es más confiable el registro de asistencia del personal mediante el sistema?					
¿Considera usted que el sistema de registro de asistencia cumple en evitar la suplantación de datos?					
¿Considera usted que el sistema, cuenta con la seguridad para la privacidad de sus datos?					
<b>TOTAL</b>					



# Universidad César Vallejo

## Datos de identificación

Sexo:

Edad:

Fecha:

**Objetivo del Instrumento:** El siguiente Instrumento tiene como finalidad conocer la **USABILIDAD** del sistema.

**Instrucciones:** Marca la casilla que está más cercana a tu opinión de las siguientes afirmaciones o preguntas, bajo las calificaciones mostradas en el cuestionario.

Nombre de Encuestado	Fecha:				
Sede					
Aspectos de escala	Puntuación				
Indicador de evaluación: Usabilidad	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera que el sistema se muestra de manera correcta y es fácil de usar en la web?					
¿Considera que el sistema se muestra de manera correcta y es fácil de usar en dispositivos móviles?					
¿Considera que el reconocimiento facial es rápido detectando el rostro?					
¿Considera que el sistema de control de asistencia es sencillo de usar?					
¿Consideras que las interfaces, la accesibilidad y navegación en el sistema son adecuados?					
¿Considera que el sistema es interactivo y amigable?					
<b>TOTAL</b>					

## Anexo 5 – Constancia de Validación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Armando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de entradas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Entradas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDU  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [marrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:marrufoc@ucvvirtual.edu.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Armando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de salidas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Salidas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDO  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [marrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:marrufoc@ucvvirtual.edu.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

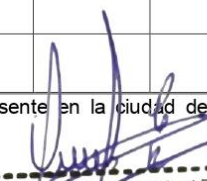
Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Amando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de permisos, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Permisos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDO  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [marrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:marrufoc@ucvvirtual.edu.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Armando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Funcionalidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Funcionalidad					
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDO  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [marrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:marrufoc@ucvvirtual.edu.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Armando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Usabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Usabilidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDO  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [marrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:marrufoc@ucvvirtual.edu.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

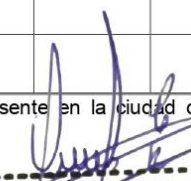
Yo, MARRUFO CABANILLAS, Renzo Amando con DNI N° 46100459 Magister en docencia universitaria y en Gestión de Tecnología de la Información, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Coordinador de Innovación Tecnológica en la Universidad César Vallejo de Huaraz.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Confiabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Confiabilidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
MS. MARRUFO CABANILLAS RENZO ARMANDO  
ASESOR CONSULTOR  
ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN

DNI : 46100459  
Especialidad : Gestión de Servicios de TI y Asesoría de tesis  
E-mail : [rmarrufoc@ucvvirtual.edu.pe](mailto:rmarrufoc@ucvvirtual.edu.pe)





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de entradas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Entradas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING.  
DNI  
E-mail

: Deiby Edgardo Castillo Valle  
: 47586803  
: [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de salidas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Salidas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING.  
DNI  
E-mail

: Deiby Edgardo Castillo Valle  
: 47586803  
: [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de permisos, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Permisos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING.  
DNI  
E-mail

: Deiby Edgardo Castillo Valle  
: 47586803  
: [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Funcionalidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Funcionalidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING.  
DNI  
E-mail

: Deiby Edgardo Castillo Valle  
: 47586803  
: [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Usabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Usabilidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING.  
DNI  
E-mail

: Deiby Edgardo Castillo Valle  
: 47586803  
: [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Deiby Edgardo Castillo Valle, con DNI N° 47586803, de profesión INGENIERO DE SISTEMAS, desempeñándome actualmente como jefe del área de Sistemas de la empresa "Negocios Y Servicios Gina" con Ruc: 10436405907

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Confiabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

ING. : Deiby Edgardo Castillo Valle  
DNI : 47586803  
E-mail : [valledeiby@gmail.com](mailto:valledeiby@gmail.com)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireneo Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de entradas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Entradas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

-----  
JOSE IRENEO ABARCA RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229299

ING. : José Ireneo Abarca Ramírez  
DNI : 40212174  
E-mail : [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireño Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de salidas, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Salidas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

-----  
JOSE IREÑO ABARCA RAMÍREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229298

ING. : José Ireño Abarca Ramírez  
DNI : 40212174  
E-mail : [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireneo Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la guía de observación para el control de permisos, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación para Control de Permisos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
JOSE IRENEO ABARCA RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229299

ING.  
DNI  
E-mail

: José Ireneo Abarca Ramírez  
: 40212174  
: [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireneo Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Funcionalidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Funcionalidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
JOSE IRENEO ABARCA RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229299

ING. : José Ireneo Abarca Ramírez  
DNI : 40212174  
E-mail : [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireneo Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Usabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Usabilidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

  
-----  
JOSE IRENEO ABARCA RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229298

ING. : José Ireneo Abarca Ramírez  
DNI : 40212174  
E-mail : [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Ireneo Abarca Ramírez, con DNI N° 40212174, de profesión Ingeniero de Sistemas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del cuestionario sobre Confiabilidad, para la investigación titulada, Reconocimiento Facial Y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - Piura 2023, elaborada por los estudiantes Eche Gamero, Oscar Alberto y Castro Fernández, Eder Alonso.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Cuestionario de Confiabilidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de Noviembre del Dos mil veinte y dos.

JOSE IRENEO ABARCA RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS  
Reg. CIP N° 229298

ING.  
DNI  
E-mail

: José Ireneo Abarca Ramírez  
: 40212174  
: [jabarca@chirapiura.gob.pe](mailto:jabarca@chirapiura.gob.pe)

## **Anexo 6 - Metodología para el proyecto**

En este apartado se presencia la implementación de la metodología SCRUM la cual es ágil para el desarrollo del proyecto “Reconocimiento facial y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - PIURA 2023”, debido a que proporciona una visión global del sistema a desarrollar en el cual se creó un cronograma de las actividades definidas.

### **1.1. Alcance**

Al realizar un análisis de la problemática planteada en la investigación se determinan algunas de las características y capacidades que debe presentar el sistema para satisfacer los objetivos prioritarios.

- El administrador del sistema tendrá un control total del aplicativo web donde podrá observar la asistencia de los usuarios.
- La navegación por un aplicativo Web que interactúe en tiempo real con el usuario.
- El sistema permitirá registrar, modificar, eliminar y buscar a los usuarios.
- El sistema permitirá registrar, modificar, eliminar una tienda.
- El sistema permitirá registrar, modificar, eliminar el horario.
- El sistema permitirá registrar el Área georreferenciada en cada tienda.
- Los usuarios podrán acceder al aplicativo Web desde el dispositivo mediante el uso del reconocimiento facial.
- El usuario podrá registrar su asistencia siempre y cuando se encuentre dentro del área georreferenciada utilizando el GPS del móvil.
- El usuario podrá observar un reporte de su asistencia.

## 1.2. Valores

En cuanto a los valores que deben ser practicados por cada uno de los miembros involucrados para que la metodología pueda ser exitosa son:

- Puntualidad
- Compromiso
- Respeto
- Responsabilidad
- Enfoque
- Transparencia

## 1.3. Roles de la Metodología

Rol	Nombre
<b>Scrum Master</b>	Mg. Ing. Agurto Marchán Winner
<b>Team Member</b>	Eche Gamero Oscar Alberto Castro Fernández Eder Alonso
<b>Product Owner</b>	Gerente General

### Implicados del Proyecto

Comprometidos	Implicados
<b>Scrum Master</b>	Equipo de desarrollo
<b>Team Member</b>	
<b>Product Owner</b>	Empresa Textil

#### 1.4. Definir los requerimientos

El propietario del producto precisa el Product Backlog, el cual detalla los requerimientos importantes como entregables, en este trabajo, que se relacionan con el proceso de administración y las estancias.

##### 1.4.1. Requerimientos funcionales

#### Requerimientos Funcionales

PRODUCT BACKLOG			
Código	Requerimiento Funcional	Días estimados	Prioridad
RF1	El sistema permite el inicio de sesión usando el reconocimiento facial	6	3
RF2	El sistema permite, el registro de trabajadores	4	2
RF3	El sistema permite, el registro de asistencia de los trabajadores	5	4
RF4	El sistema permite, el registro de nuevas tiendas de la empresa	5	1
RF5	El sistema permite el reporte de trabajadores	5	5
RF6	El sistema permite el reporte de tiendas de la empresa	6	1
RF7	El sistema permite reporte de asistencias utilizando la tecnología gps	3	3

#### 1.4.2. Requerimientos no funcionales

##### Requerimientos no Funcionales

Código	Tipo	Requerimiento
RNF1	Usabilidad	El sistema debe ser fácil e interactivo con el usuario, para así mejorar su uso.
RNF2	Precisión	El sistema debe tener una alta precisión en el reconocimiento facial para evitar falsos positivos o negativos al registrar la asistencia de los empleados
RNF3	Rendimiento	El sistema debe ser capaz de procesar y reconocer las caras de los empleados en tiempo real, sin demoras significativas, para asegurar un registro de asistencia eficiente
RNF4	Confiabilidad	El sistema tendrá y mantendrá los datos de los trabajadores con fiabilidad y seguridad
RNF5	Disponibilidad	El sistema se mantendrá activo para su uso.
RNF6	Geolocalización precisa	El sistema debe utilizar la geolocalización de los dispositivos para verificar la ubicación física de los empleados al momento de registrar su asistencia, asegurando así la exactitud y la integridad de los datos



### 1.5. Conformación Sprint

Para la proporción de los Sprint se debe realizar un listado de las actividades basándose en los objetivos específicos planteados a continuación, se va a observar las actividades planteadas para la implementación del proyecto.

- Listado de Actividades

Act.1. Aprender los fundamentos y uso de Apps Web, reconocimiento facial y geolocalización.

No.	Actividad
1	Estudio de los principios y uso de app web
2	Estudio de métodos de reconocimiento facial
3	Estudio de conceptos y uso de Geolocalización
4	Estudio de arquitecturas de microservicios.

Act.2. Conformar el módulo de geolocalización e integrar con los módulos de reconocimiento facial

No.	Actividad
1	Diseño del módulo de geolocalización usando la API de Google Maps.
2	Utilizar la herramienta necesaria para el desarrollo de áreas limitadas (Geocercas).
3	Análisis para combinar el componente de geolocalización con reconocimiento facial.
4	Pruebas de Funcionalidad de la Geolocalización.

### Act.3. Construir el componente de Reconocimiento facial

No.	Actividad
1	Análisis de distintos métodos de identificación de rostros mediante el uso de API.
2	Combinar el sistema de identificación de rostros usando métodos según el análisis anterior.
3	Pruebas de Funcionalidad del Reconocimiento facial

### Act.4. Diseñar y ejecutar pruebas funcionales de la aplicación

No.	Actividad
1	Elaboración del esquema de pruebas unitarias y de integración.
2	Elaboración del esquema de pruebas funcionales, no funcionales y validación
3	Ejecutar pruebas

Se planificó la elaboración de los Sprints en función de la cantidad de objetivos y actividades requeridas, seleccionando las actividades correspondientes a cada objetivo. Al culminar cada sprint se llevó a cabo una revisión exhaustiva del desarrollo, con el fin de avanzar y mejorar en los siguientes Sprints, corrigiendo cualquier posible error en los Sprints anteriores. La organización de los Sprints se llevó a cabo siguiendo un proceso que se describe a continuación.

## SPRINT 1

<b>Act.1</b>
<b>Act.1.1</b> Estudio de los principios y uso de aplicaciones web
<b>Act.1.2</b> Estudio de conceptos y uso de Geolocalización
<b>Act.2</b>
<b>Act.2.2</b> Utilizar la herramienta necesaria para el desarrollo de áreas limitadas (Geocercas)
<b>Act.2.3</b> Estudio para la integración del módulo de geolocalización con reconocimiento facial
<b>Act.2.4</b> Pruebas de Funcionalidad de la Geolocalización

## SPRINT 2

<b>Act.1</b>
<b>Act.1.1</b> Estudio de los principios y uso de aplicaciones web
<b>Act.1.3</b> Estudio de métodos de reconocimiento facial
<b>Act.3</b>
<b>Act.3.1</b> Análisis de distintos métodos de identificación de rostros mediante el uso de API.
<b>Act.3.2</b> Combinar el sistema de identificación de rostros usando métodos según el análisis anterior.
<b>Act.3.3</b> Pruebas de Funcionalidad del Reconocimiento facial

## SPRINT 3

<b>Act.4</b>
<b>Act.4.1</b> Elaboración del esquema de pruebas unitarias y de integración.
<b>Act.4.2</b> Elaboración del esquema de pruebas funcionales, no funcionales y validación
<b>Act.4.3</b> Ejecutar pruebas

## PRODUCT BACKLOG GENERAL DEL PROYECTO

ID	Historia de Usuario	Esfuerzo	Importancia	Sprint
1	Obtención de información relacionados con las tecnologías a utilizar	8	9	1
2	Examinar y evaluar la viabilidad de cada tecnología mediante un estudio y análisis detallado	8	9	
3	Desarrollo e implementación del servicio de Geolocalización	9	10	
4	Desarrollo e implementación del servicio reconocimiento facial	12	9	2
5	Determinación y clasificación de las variables relevantes	9	8	
6	Examinar y evaluar las variables mediante un análisis	6	7	
7	Elaboración y configuración de la base de datos	6	9	
8	Desarrollo y construcción del aplicativo web	7	8	
9	Desarrollo e implementación de la aplicación de reconocimiento facial y Geolocalización	13	12	3
10	Publicación y puesta en línea del aplicativo web en un hosting	6	8	
11	Realización de visitas a campo para obtener retroalimentación o comentarios	6	8	
12	Refinamiento del software	5	7	

## Descripción de Product Backlog

El proyecto tendrá una reunión para conocer y establecer el "Product backlog" con mayor detalle. Durante esta reunión, se listarán cada uno de los ítems del backlog, se asignarán responsables, se proporcionará una descripción detallada de cada ítem, se determinará su importancia y se estimará el esfuerzo necesario para completarlo.

### Product Backlog Ítem N°1

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	1
<b>Título:</b>	Obtención de información relacionados con las tecnologías a utilizar
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Recopilar datos acerca de los frameworks librerías y Apis, disponibles actualmente para la geolocalización y reconocimiento facial.
<b>Importancia: 9</b>	<b>Esfuerzo: 8</b>

### Product Backlog Ítem N°2

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	2
<b>Título:</b>	Examinar y evaluar la viabilidad de cada tecnología mediante un estudio y análisis detallado
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Identificar los beneficios y limitaciones de cada tecnología, así como evaluar su nivel de complejidad al implementarlo
<b>Importancia: 9</b>	<b>Esfuerzo: 8</b>

### Product Backlog Ítem N°3

<b>ITEM PRODUCT BACKLOG</b>	
<b>Número:</b>	3
<b>Título:</b>	Desarrollo e implementación del servicio de Geolocalización
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Desarrollo del servicio de geolocalización que esté disponible para su consumo a través de la aplicación web
<b>Importancia: 10</b>	<b>Esfuerzo: 9</b>

### Product Backlog Ítem N°4

<b>ITEM PRODUCT BACKLOG</b>	
<b>Número:</b>	4
<b>Título:</b>	Desarrollo e implementación del servicio reconocimiento facial
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Desarrollo del servicio de reconocimiento facial que esté disponible para su consumo a través de la aplicación web
<b>Importancia: 9</b>	<b>Esfuerzo: 12</b>

### Product Backlog Ítem N°5

<b>ITEM PRODUCT BACKLOG</b>	
<b>Número:</b>	5
<b>Título:</b>	Determinación y clasificación de las variables relevantes.
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Identificar y establecer las variables requeridas para la base de datos.
<b>Importancia: 8</b>	<b>Esfuerzo: 9</b>

Product Backlog Ítem N°6

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	6
<b>Título:</b>	Examinar y evaluar las variables mediante un análisis
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Diseñar el modelo de la base de datos de manera eficiente para garantizar su escalabilidad
<b>Importancia: 7</b>	<b>Esfuerzo: 6</b>

Product Backlog Ítem N°7

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	7
<b>Título:</b>	Elaboración y configuración de la base de datos
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Generación de las tablas necesarias en la base de datos.
<b>Importancia: 9</b>	<b>Esfuerzo: 6</b>

Product Backlog Ítem N°8

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	8
<b>Título:</b>	Desarrollo y construcción del aplicativo web
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Desarrollo y construcción del aplicativo web que permita el registro de los trabajadores.
<b>Importancia: 8</b>	<b>Esfuerzo: 7</b>

### Product Backlog Ítem N°9

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	9
<b>Título:</b>	Desarrollo e implementación de la aplicación de reconocimiento facial y Geolocalización
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Desarrollo y construcción de la aplicación destinada a ser utilizada por el trabajador para tomar la asistencia.
<b>Importancia: 12</b>	<b>Esfuerzo: 13</b>

### Product Backlog Ítem N°10

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	10
<b>Título:</b>	Publicación y puesta en línea del aplicativo web en un hosting
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Es necesario publicar con un hosting la aplicación para permitir el ingreso de información de los trabajadores y llevar a cabo pruebas.
<b>Importancia: 8</b>	<b>Esfuerzo: 6</b>

### Product Backlog Ítem N°11

ITEM PRODUCT BACKLOG	
<b>Número:</b>	11
<b>Título:</b>	Realización de visitas a campo para obtener retroalimentación o comentarios
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto
<b>Descripción:</b>	Asistir a las sedes para presentar y probar la aplicación, con el objetivo de obtener opiniones y comentarios.



Product Backlog Ítem N°12

<b>Importancia: 8</b>		<b>Esfuerzo: 6</b>	
<b>ITEM PRODUCT BACKLOG</b>			
<b>Número:</b>	12		
<b>Título:</b>	Refinamiento del software		
<b>Responsables del equipo</b>	Castro Fernández Eder Alonso Eche Gamero Oscar Alberto		
<b>Descripción:</b>	Testing, Corrección de errores, optimizaciones de código, inclusión de mejoras		
<b>Importancia: 7</b>		<b>Esfuerzo: 5</b>	

### Historia de Usuarios

Módulo	ID	Como	Necesito	Para	Importancia
LOG	HUL01	Usuario	Acceso al sistema	Tener la capacidad de utilizar las funcionalidades del sistema	8
ADM	HUA01	Administrador	Registrar los datos del empleado	Ingresar al sistema	7
ADM	HUA02	Administrador	Registrar Tiendas	Georreferenciar la zona en la que puede marcar asistencia el empleado	9
ADM	HUA03	Administrador	Ver los reportes de asistencia de los empleados	Verificar las Asistencias, Faltas y tardanzas de los empleados	9
ADM	HUA04	Administrador	Registrar Permisos	Poder guardar los permisos de los empleados y observar la razón	6
EMP	HUE01	Empleado	Registrar Asistencia	Para guardar evidencia de mi hora de ingreso y salida	8
EMP	HUE02	Empleado	Ver el registro de asistencia	Verificar los días que asistí	5

Ahora se presentan en detalle las historias de usuario y las tareas correspondientes a cada una de ellas:

#### Historia de Usuario #1

HU	Tarea	Descripción
Acceso al sistema	T1	Desarrollar servicio de Login con reconocimiento facial.
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Presentar el marco para que el usuario coloque su rostro de manera correcta y pueda logearse
	T4	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #2

HU	Tarea	Descripción
Registrar los datos del empleado	T1	Desarrollar la función para registrar los datos del empleado.
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Guardar foto del empleado
	T4	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #3

HU	Tarea	Descripción
Registrar Tiendas	T1	Desarrollar la función para registrar los datos de cada tienda
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Integrar la tecnología de georreferenciación para cada tienda
	T4	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #4

HU	Tarea	Descripción
Ver los reportes de asistencia de los empleados	T1	Desarrollar la funcionalidad que permita buscar y observar la asistencia de los trabajadores
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Presentar los datos en una tabla
	T4	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #5

HU	Tarea	Descripción
Registrar Permisos	T1	Desarrollar la funcionalidad para registrar los permisos por trabajador.
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #6

HU	Tarea	Descripción
Registrar Asistencia	T1	Desarrollar servicio para que el empleado pueda guardar la asistencia.
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Verificar que el trabajador se encuentre dentro del área delimitada por tienda
	T4	Pruebas Unitarias

#### Historia de Usuario #7

HU	Tarea	Descripción
Ver el registro de asistencia	T1	Desarrollar la funcionalidad que le permita al trabajador verificar su asistencia
	T2	Desarrollar interfaz gráfica para integrar con el servicio
	T3	Presentar los datos en una tabla
	T4	Pruebas Unitarias

## Casos de Uso

Se procede a describir los diferentes casos de uso del Sistema.

### Caso de Uso: Registrar Empleado

CASO DE USO		
<b>Nombre: Registro del Empleado</b>	<b>Ejecutantes:</b> Administrador	Funcional
<b>Descripción:</b>	Obtener los datos más relevantes del empleado para que pueda acceder al sistema.	
<b>Pre-Condicionales:</b>	Guardar la foto de cada empleado Seleccionar la tienda en la que labora	
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceder al aplicativo web mediante el reconocimiento facial</li><li>• Llenar los campos para el correcto registro del empleado</li><li>• Dar click al botón Registrar.</li></ul>	
<b>Post-Condicionales:</b>	El sistema deberá Guardar los datos del Empleado	

### Caso de Uso: Registrar Tiendas

CASO DE USO		
<b>Nombre: Registro de Tiendas</b>	<b>Ejecutantes:</b> Administrador	Funcional
<b>Descripción:</b>	Subir los datos de cada tienda para que se pueda georreferenciar el área de trabajo.	
<b>Pre-Condicionales:</b>	Ubicación de cada tienda	
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceder al aplicativo web mediante el reconocimiento facial</li><li>• Llenar los campos para el correcto registro de la tienda</li><li>• Seleccionar el área a delimitar con la Api de Google dependiendo de la ubicación de la tienda</li><li>• Dar click al botón Registrar.</li></ul>	
<b>Post-Condicionales:</b>	El sistema deberá Guardar los datos de la tienda	

### Caso de Uso: Registrar Permisos

CASO DE USO		
<b>Nombre: Registro Permisos</b>	<b>Ejecutantes:</b> Administrador	Funcional
<b>Descripción:</b>	Subir el motivo del permiso por fecha del empleado que lo solicito	
<b>Pre-Condicion:</b>	Solicitud de permiso del trabajador	
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder al aplicativo web mediante el reconocimiento facial</li> <li>• Llenar los campos para el correcto registro del permiso</li> <li>• Seleccionar al trabajador</li> <li>• Dar click al botón enviar.</li> </ul>	
<b>Post-Condicion:</b>	El sistema deberá Guardar los datos del permiso	

### Caso de Uso: Registrar Asistencia

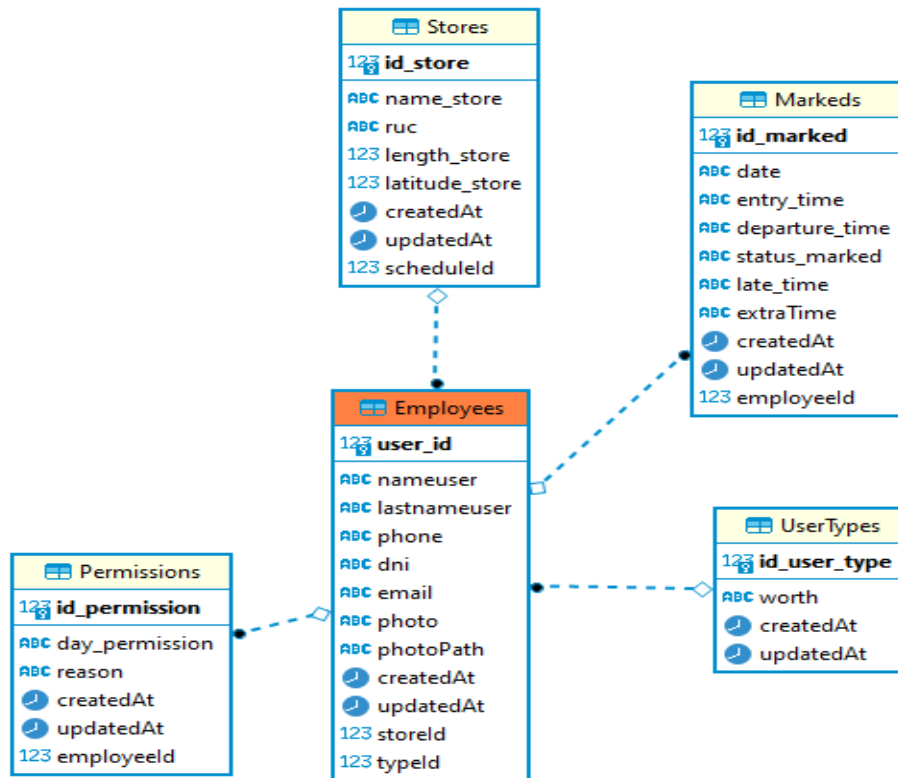
CASO DE USO		
<b>Nombre: Registro de Asistencia</b>	<b>Ejecutantes:</b> Empleado	Funcional
<b>Descripción:</b>	El empleado guardara su asistencia en el área delimitada	
<b>Pre-Condicion:</b>	Tener acceso al Sistema Tener activado el GPS del dispositivo móvil Estar registrado en la lista de empleados	
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder al aplicativo web mediante el reconocimiento facial</li> <li>• Seleccionar el menú de opciones</li> <li>• Seleccionar la opción "asistencia"</li> <li>• Presionar "Marcar asistencia"</li> </ul>	
<b>Post-Condicion:</b>	El sistema deberá Guardar la asistencia del empleado	

## Caso de Uso: Reportes

CASO DE USO		
<b>Nombre: Reporte de Asistencia</b>	<b>Ejecutantes:</b> Administrador / Empleado	Funcional
<b>Descripción:</b>	Permite ver el reporte de asistencia	
<b>Pre-Condiciones:</b>	Tener acceso al Sistema Estar registrado en la lista de empleados	
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceder al aplicativo web mediante el reconocimiento facial</li><li>• Seleccionar el menú de opciones</li><li>• Seleccionar la opción "Reportes"</li><li>• Presionar el botón "siguiente" para cambiar de pagina</li> <li>• Presionar el botón "anterior" para regresar a la pagina</li></ul>	
<b>Post-Condiciones:</b>	El sistema deberá mostrar en una tabla la asistencia de cada trabajador con la fecha, hora de ingreso, salida.	

## Revisión y retrospectiva

### 1: Diseño de base de datos



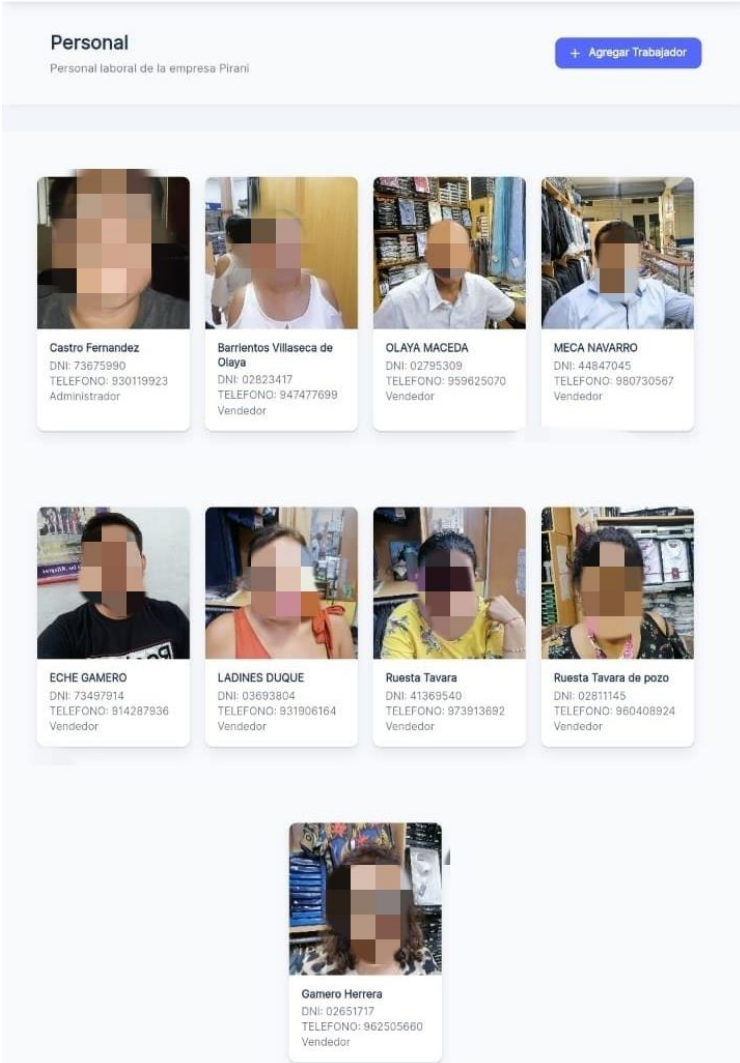


## 2: Rol Administrador

### Módulo Personal:

El sistema contará con un módulo personalizado diseñado para llevar un control detallado de los colaboradores de la empresa. Este módulo permitirá al equipo de recursos humanos gestionar información importante sobre los empleados, como su nombre completo, número de identificación, fecha de ingreso, salario, puesto, horario laboral, entre otros datos relevantes.

Este módulo personalizado también tendrá la capacidad de agregar nuevos empleados al sistema de manera rápida y sencilla. Con esta funcionalidad, la empresa podrá actualizar fácilmente su base de datos de empleados y llevar un control más preciso de los ingresos y egresos del personal.



The screenshot displays a user interface for the 'Personal' module. At the top, it is titled 'Personal' with a subtitle 'Personal laboral de la empresa Pirani' and a '+ Agregar Trabajador' button. Below this, there is a grid of employee cards. Each card features a photo of the employee, their name, DNI, phone number, and role. The employees listed are:

- Castro Fernandez**: DNI: 73675990, TELEFONO: 930119923, Administrador
- Barrientos Villaseca de Olaya**: DNI: 02823417, TELEFONO: 947477699, Vendedor
- OLAYA MACEDA**: DNI: 02795309, TELEFONO: 959625070, Vendedor
- MECA NAVARRO**: DNI: 44847045, TELEFONO: 980730567, Vendedor
- ECHE GAMERO**: DNI: 73497914, TELEFONO: 914287936, Vendedor
- LADINES DUQUE**: DNI: 03693804, TELEFONO: 931906164, Vendedor
- Ruesta Tavera**: DNI: 41369540, TELEFONO: 973913692, Vendedor
- Ruesta Tavera de pozo**: DNI: 02811145, TELEFONO: 960408924, Vendedor
- Gamero Herrera**: DNI: 02651717, TELEFONO: 962505660, Vendedor

## Personal

Personal laboral de la empresa Pirani

+ Agregar Trabajador

### Registro Personal

DNI

Nombre

Apellido

Celular

Email

Rol

Tienda

Photo:

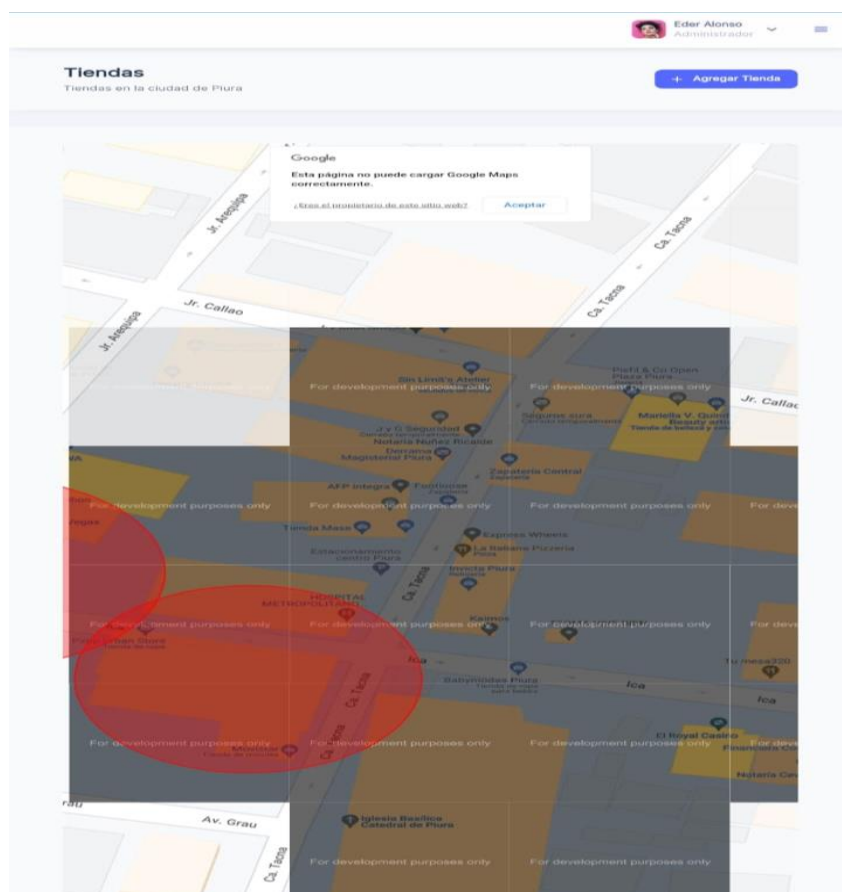
Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados

Registrar Nuevo Trabajador

## Módulo tiendas

El sistema contará con un módulo personalizado diseñado para llevar un control detallado de las tiendas de la empresa. Este módulo permitirá al equipo de ventas y logística gestionar información importante sobre cada tienda, como su ubicación, horario de apertura y cierre, entre otros datos relevantes.

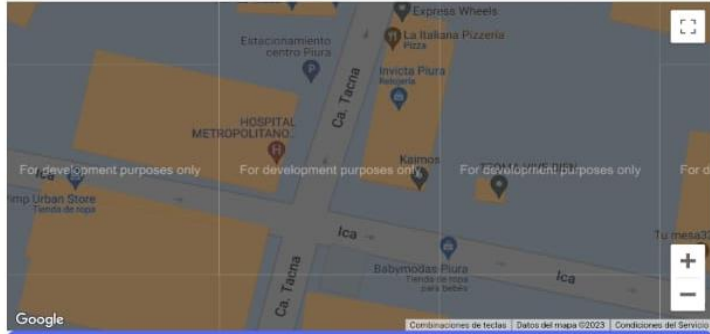
Además, este módulo personalizado tendrá la capacidad de agregar nuevas tiendas al sistema de manera rápida y sencilla. Con esta funcionalidad, la empresa podrá actualizar fácilmente su base de datos de tiendas y llevar un control más preciso de la expansión de su negocio.



## Tiendas

Tiendas en la ciudad de Piura

### Nueva Tienda

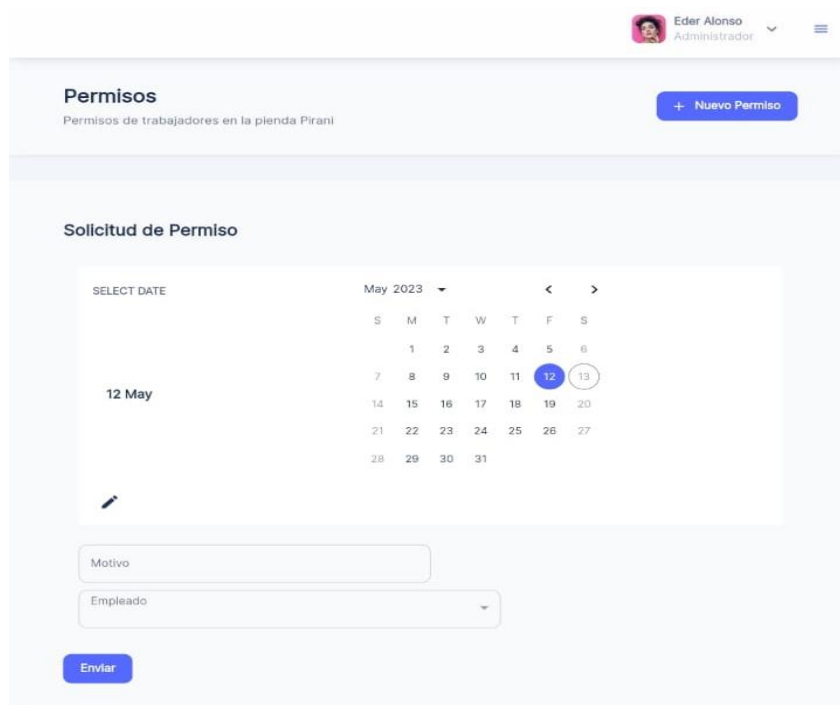
 

Google Combinaciones de teclas | Datos del mapa ©2023 | Condiciones del Servicio

Registrar Nueva Tienda

## Módulo Permisos

El sistema contará con un módulo personalizado diseñado para llevar un control detallado de los permisos de los colaboradores de la empresa, así como para generar reportes por separado sobre los mismos. Este módulo permitirá al equipo de recursos humanos gestionar información importante sobre los permisos de los empleados, como la fecha de inicio y fin, el tipo de permiso solicitado.



The screenshot displays the 'Permisos' (Permissions) module interface. At the top right, the user 'Eder Alonso Administrador' is logged in. The main heading is 'Permisos' with a subtitle 'Permisos de trabajadores en la tienda Pirani' and a '+ Nuevo Permiso' button. Below this is the 'Solicitud de Permiso' (Permission Request) form. It features a date selection interface with a calendar for May 2023. The date '12 May' is selected. Below the calendar are input fields for 'Motivo' (Reason) and 'Empleado' (Employee), and an 'Enviar' (Send) button.

S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

## Permisos

Permisos de trabajadores en la tienda Pirani

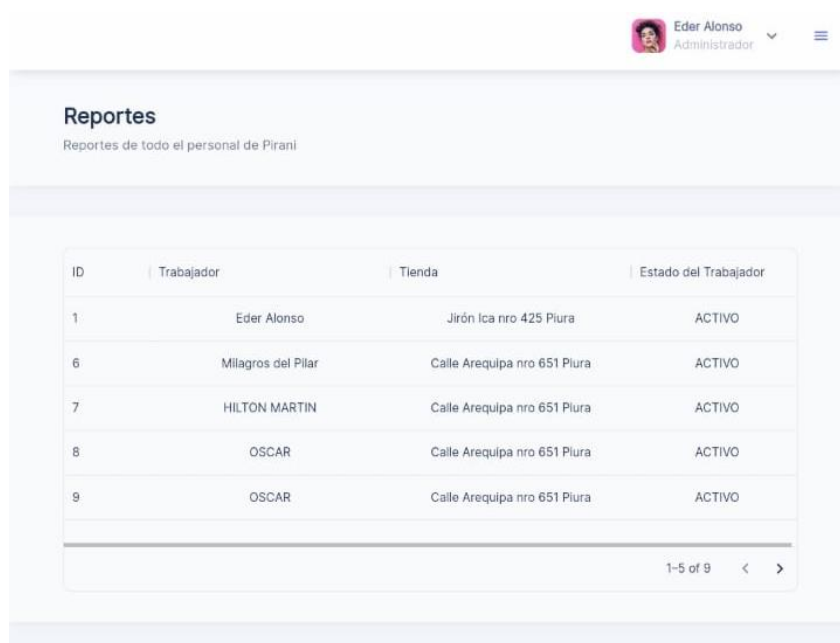
+ Nuevo Permiso

ID	Trabajador	Día del Permiso	Razón del Permiso
No rows			

0-0 of 0 < >

## Módulo Reportes

El sistema contará con un módulo diseñado para llevar un control detallado de las asistencias de los colaboradores de la empresa, así como para generar reportes precisos y detallados sobre las mismas. Este módulo permitirá al equipo de recursos humanos gestionar información importante sobre la asistencia de los empleados, como la hora de entrada y salida, los días trabajados, las horas extras, entre otros datos relevantes.



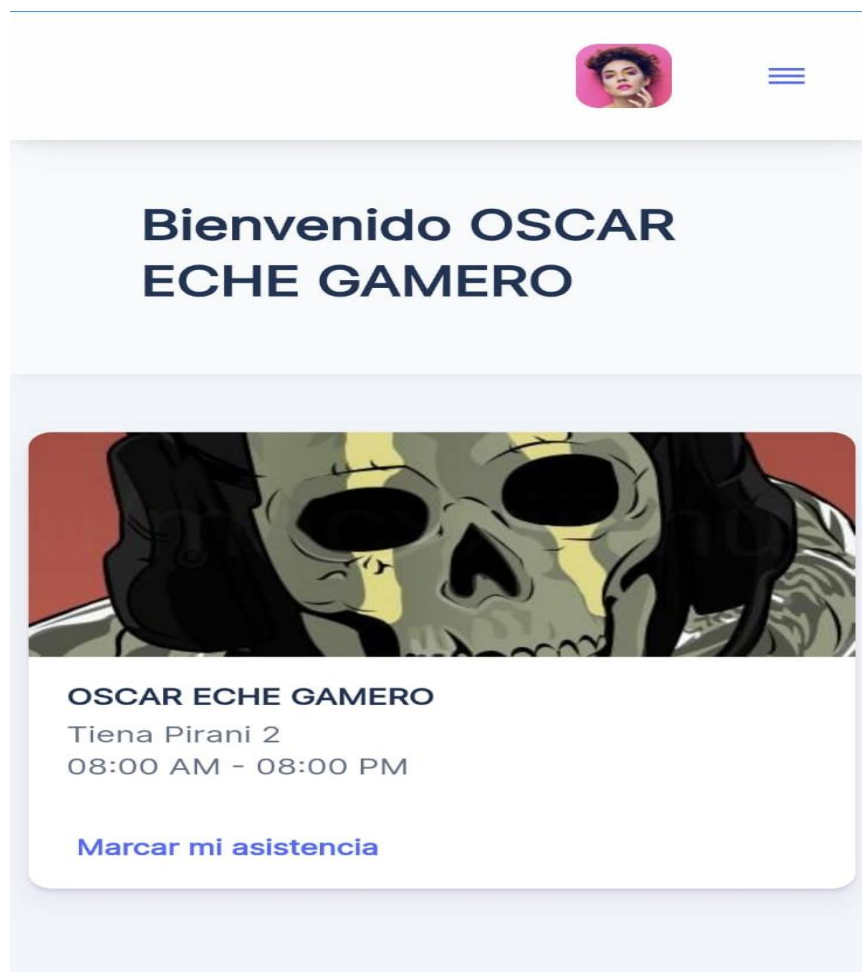
ID	Trabajador	Tienda	Estado del Trabajador
1	Eder Alonso	Jirón Ica nro 425 Piura	ACTIVO
6	Milagros del Pilar	Calle Arequipa nro 651 Piura	ACTIVO
7	HILTON MARTIN	Calle Arequipa nro 651 Piura	ACTIVO
8	OSCAR	Calle Arequipa nro 651 Piura	ACTIVO
9	OSCAR	Calle Arequipa nro 651 Piura	ACTIVO

1-5 of 9 < >

### 3: MODULOS CLIENTE

#### Módulo Asistencia

El sistema de asistencia personalizado de la empresa incluirá un módulo adicional que permitirá tomar el registro de asistencia de los colaboradores únicamente si se encuentran dentro de un área en específico. Esto permitirá llevar un control más preciso y confiable de la asistencia de los empleados, asegurándose de que solo se registre la presencia de los colaboradores en las áreas donde realmente deben estar.





## Módulo reporte

El módulo de reportes de asistencia personalizado también incluirá la posibilidad de generar reportes detallados sobre la asistencia de un usuario en específico. Esto permitirá a cada trabajador, poder sacar su reporte, en caso necesite la información.



The screenshot shows a mobile application interface for attendance reports. At the top, there is a user profile picture and a hamburger menu icon. Below this, the title "Reportes" is displayed in a large, bold font, followed by the subtitle "Reportes de todo el personal de Pirani". The main content area features a table with the heading "Hora de Entrada". The table contains five rows of data, with the following times listed on the right side: 12:17, 09:28, 09:30, 09:30, and 09:30.

Hora de Entrada
12:17
09:28
09:30
09:30
09:30



PIRANI

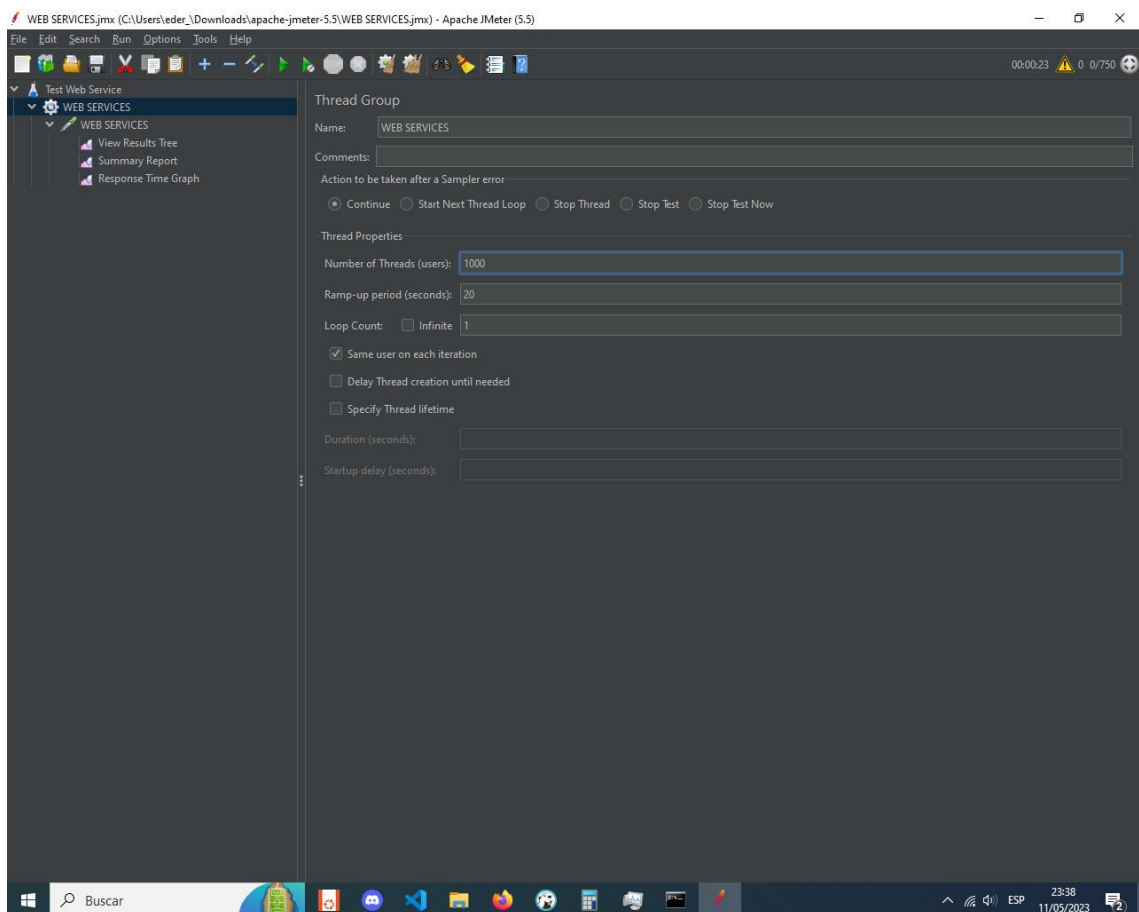
 **Asistencia**

 **Mis Asistencias**

**Apache JMeter** es una herramienta de software libre que se utiliza para llevar a cabo pruebas de carga, estrés y rendimiento en aplicaciones web y servicios de red. Esta herramienta es muy útil para simular el comportamiento de los usuarios en un sitio web y evaluar la capacidad de la aplicación para manejar un alto volumen de tráfico y solicitudes.

En las pruebas realizadas para observar cómo funcionaba software, se pudo concluir de manera satisfactoria, que el sistema es capaz de soportar una magnitud regularmente grande de usuarios.

Se hicieron pruebas con 250, 500, 750 y 1000 usuarios o peticiones a la vez, dando un resultado correcto en todas ellas.



Después de analizar los resultados, se pudo observar que las peticiones realizadas tenían un margen de error por debajo del 1%. Esto indica que el

sistema es altamente confiable y capaz de funcionar con un gran número de usuarios. Cabe destacar que la cantidad de peticiones, considerando su naturaleza, se duplicaría, ya que cada solicitud es enviada al servidor y luego se recibe una respuesta correspondiente.

The screenshot shows the Apache JMeter 5.5 Summary Report window. The report is titled "Summary Report" and displays the following data:

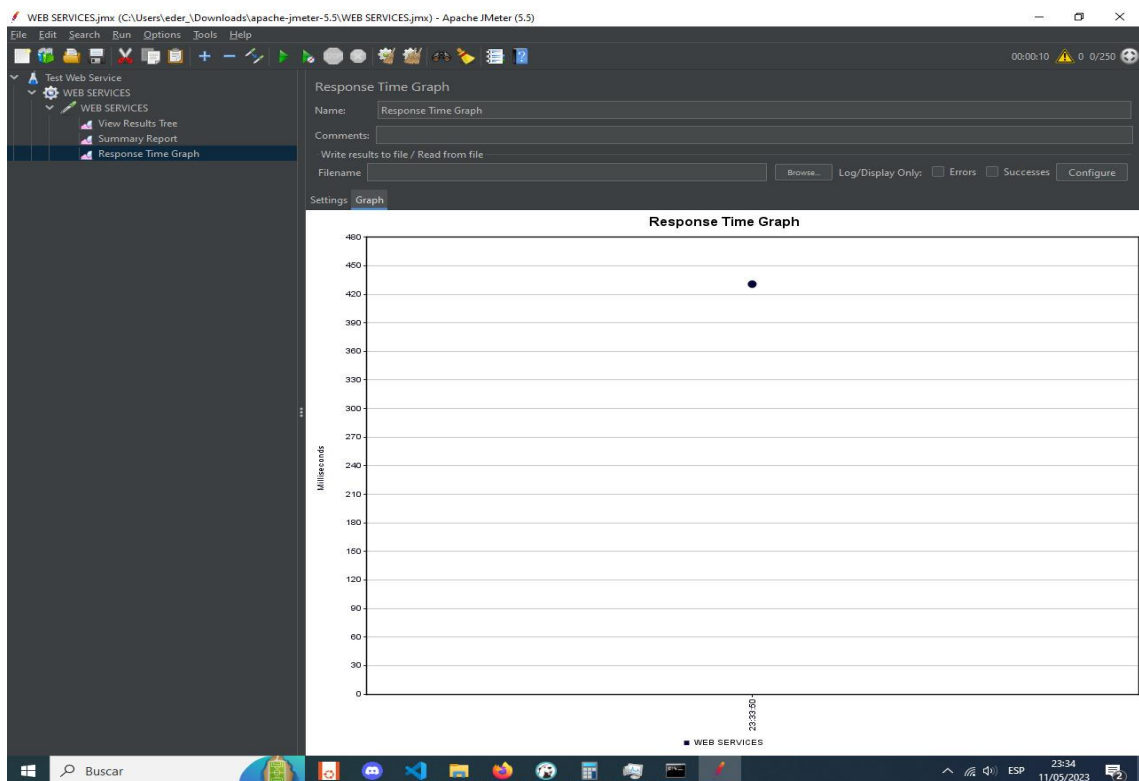
Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
WEB SERVIC...	250	412	301	1495	150.51	0.00%	24.2/sec	476.56	3.35	20129.0
TOTAL	250	412	301	1495	150.51	0.00%	24.2/sec	476.56	3.35	20129.0

The screenshot shows the Apache JMeter 5.5 View Results Tree window. The tree displays a list of 250 "WEB SERVICES" entries, each with a green checkmark icon, indicating successful test results. The window also includes a search bar and a "Sampler result" pane.

El software utilizado nos proporcionó información visual a través de gráficos que nos permitieron observar el comportamiento del sistema en relación a la cantidad de peticiones realizadas. En nuestro caso, pudimos ver que el sistema se mantuvo estable durante todo el proceso, incluso cuando se aumentó el número de usuarios. Esta observación nos demuestra que el sistema tiene la capacidad de manejar una gran cantidad de peticiones simultáneamente sin comprometer su rendimiento.

Además, al analizar los datos proporcionados por el software, pudimos determinar los tiempos de respuesta promedio para cada solicitud. Los resultados indicaron que el sistema respondió a cada petición de manera eficiente, lo que sugiere que la infraestructura es capaz de procesar una carga de trabajo mayor en el futuro sin sufrir degradación del rendimiento.

En resumen, la utilización del software nos brindó una visión clara del comportamiento del sistema frente a la carga de trabajo y nos aseguró que el sistema está preparado para manejar una magnitud mayor de peticiones sin comprometer su rendimiento.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, AGURTO MARCHAN WINNER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Reconocimiento facial y Geolocalización para el control de asistencias en una empresa de TEXTILES - PIURA 2023", cuyos autores son ECHE GAMERO OSCAR ALBERTO, CASTRO FERNANDEZ EDER ALONSO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 29 de Junio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
AGURTO MARCHAN WINNER <b>DNI:</b> 40673760 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0396-9349	Firmado electrónicamente por: WAGURTOM el 29- 06-2023 10:10:26

Código documento Trilce: TRI - 0559035