



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autores:

Panduro Lara, César Augusto

Tello Pacheco, Fernando Rubén

Asesor:

Mg. Guevara Jiménez, Jorge Alfredo

Lima - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestra familia por ser un motor importante para llevar esta aventura la cual nos ayudará a crecer tanto en nuestro desarrollo profesional como personal.

AGRADECIMIENTO

A todos quienes confiaron en nosotros, nos apoyaron directa o indirectamente y estuvieron presentes en los ratos buenos y malos que tuvimos que pasar para finalizar la carrera de manera exitosa.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	16
CAPÍTULO III. RESULTADOS	37
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS	57
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de costos	09
Tabla 2. Tipo de tecnología	25
Tabla 3. Tiempo de ingreso y Tiempos de salida	26
Tabla 4. Colas de ingreso y colas de salida	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparativo de tiempos	11
Figura 2. Modelo de prototipado evolutivo	13
Figura 3. Ficha de registro – Registro manual – Pre Test	20
Figura 4. Ficha de registro – Registro manual – Re Test	21
Figura 5. Ficha de registro – Tiempos con aplicativo móvil	22
Figura 6. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Pre Test	23
Figura 7. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Re Test	24
Figura 8. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Post Test	25
Figura 9. Correlación de Pearson	28
Figura 10. Tiempos de registro de entrada	28
Figura 11. Indicador tiempos de registro de entrada	29
Figura 12. Tiempos de registro de Salida	29
Figura 13. Indicador Tiempos de registro de Salida	30
Figura 14. Personas en cola de registro de Entrada	31
Figura 15. Indicador Personas en cola de registro de Entrada	31
Figura 16. Personas en cola de registro de Salida	32
Figura 17. Indicador personas en cola de registro de Salida	32
Figura 18. Tiempos de entrada antes y después del aplicativo móvil	37
Figura 19. Tiempos de salida antes y después del aplicativo móvil	38
Figura 20. Cola de registro de entrada antes y después del aplicativo móvil	38
Figura 21. Cola de registro de salida antes y después del aplicativo móvil	39
Figura 22. Prueba de normalidad de tiempos de entrada antes y después.	40
Figura 23. Comparativo Pre / Post Tiempos de entrada	40
Figura 24. Distribución tiempos de entrada	41
Figura 25. Prueba de normalidad de tiempos de salida antes y después.	41
Figura 26. Comparativo Pre / Post Tiempos de salida	42
Figura 27. Distribución tiempos de salida	42

Figura 28. Prueba de normalidad promedios de cola	43
Figura 29. Comparativo Pre / Post colas entrada	43
Figura 30. Distribución colas entrada	44
Figura 31. Distribución colas salida	44
Figura 32. Comparativo Pre / Post colas salida	45
Figura 33. Distribución colas salida	45
Figura 34. Test Wilcoxon tiempos de entrada	47
Figura 35. Comparativo de distribuciones descriptivas	47
Figura 36. Test Wilcoxon tiempos de salida	48
Figura 37. Comparativo de distribuciones descriptivas	49
Figura 38. Test Wilcoxon colas de entrada	51
Figura 39. Comparativo de distribuciones descriptivas	51
Figura 40. Test Wilcoxon colas de salida	52
Figura 41. Comparativo de distribuciones descriptivas	53
Figura 42. Desviaciones standard	55

RESUMEN

La siguiente tesis “Implementación de una aplicación móvil de registro de asistencia para reducir el tiempo en el proceso de ingreso y salida del personal en organizaciones en el año 2020” detalla la implementación de un aplicativo móvil desarrollado en Android para mejorar los tiempos empleados en el registro de ingreso y salida de personal así como la eliminación de aglomeraciones o colas como resultado de estas demoras.

En ella se describen los conceptos teóricos y la metodología utilizadas para el desarrollo del presente documento.

Se utilizó el muestreo no probabilístico y por conveniencia utilizando herramientas de observación y registro en fichas con la validación de juicio de expertos para validar la muestra de 25 tomas para los distintos tiempos (Pre-test; Re-Test y Post-Test) que tienen un enfoque cuantitativo.

El aplicativo móvil logró disminuir el tiempo empleado para el registro de entrada y salida entre el 60% y 70%; asimismo la tendencia a la disminución de las aglomeraciones y colas esperado luego de la implementación total es al 100% llevándolos a valor 0, estos valores nos permiten indicar que el aplicativo móvil disminuye los tiempos de registro, así como las aglomeraciones en el registro de asistencia del personal.

Palabras clave: Aplicativo móvil, android, colas, aglomeraciones, asistencia, personal

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

I.1. Realidad problemática

El registro de ingreso y salida del personal en la mayoría de las empresas pequeñas y medianas son asignadas a un solo punto de control, esto demanda un gasto innecesario en tiempo y recursos para realizar el registro de la asistencia, estos puntos de registro pueden ser de dos tipos: mediante registro manual; llenando una ficha impresa en la que se deben de registrar los datos del personal manualmente o registros por medios biométricos (lector de huellas, tarjetas de proximidad).

Haciendo la búsqueda sobre los distintos medios de registro de asistencia tenemos el siguiente análisis de tecnologías y sus respectivos costos entre distintas soluciones de sistemas de registro:

Tabla 1. Comparativa de costos

Tecnología	Marca	Modelo	Tipo	Precio
RFID	ZKTECO	FR1200 ZKTECO	RFID / Huella digital	US\$ 98
Biométrico	ZKTECO	ZKteco MultiBio700	Facial / Huella digital	US\$ 437
Biometrico / RFID	ZKTECO	Face-Lite MB460	RFID / Huela digital	US\$ 199
Biometrico	ZKTECO	Speed face V5 LTD	Facial	US\$ 1490

Sistema biométrico:

Principales características:

- Utiliza registro dactilar, facial, por medio de iris o geometría de mano.
- El tipo de seguridad es alta al ser difícilmente modificable.

Riesgos:

- Se requiere contacto con el dispositivo.
- Costo elevado de instalación y mantenimiento.

Costos aproximados:

- Costos aproximados de entre: US\$ 199 y US\$ 1490

Marca ZKTECO

Sistema lector RFID:

Principales características:

- Se requiere de un dispositivo receptor y emisor.
- El tipo de seguridad es alta.

Riesgos:

- Se puede perder y/o olvidar fácilmente.
- Costo elevado de instalación y mantenimiento.

Costos aproximados:

- Costos aproximados de entre: US\$ 98
- Marca ZKTECO

Registro manual de asistencia: El cual consiste en que los trabajadores, diariamente al ingresar a la empresa, escriben en un formato impreso: Nombres y Apellidos, DNI, Fecha y hora de ingreso, por último, deben de firmar dicho registro. Así mismo, al final del horario laboral, en el formato impreso se debe registrar la hora de salida y nuevamente la firma. Este procedimiento implica que se generen retrasos al momento de registrarse ya que al tener que hacerse uno por uno, el resto de los trabajadores debe de esperar, así mismo, un trabajador podría registrar el ingreso de otro que no esté presente, así como también el uso de estos formatos son fácilmente modificables, sujetos a extravíos y/o correcciones tendenciosas en su uso. No sin dejar de mencionar que el uso de papel para este tipo de registros puede alcanzar niveles de desperdicios residuales que generan costos elevados a la empresa, así como de contaminación ambiental. Luego del proceso de registro, el área de RRHH debe de trasladar dicha información diariamente a la computadora

mediante un formato en Excel para su debida digitalización y controles respectivos, al ser un procedimiento que se debe de realizar todos los días, se pierde mucho tiempo tanto en el registro como en realizar la digitalización de este. Estos puntos de registros al ser en su mayoría “únicos” es frecuente observar aglomeraciones lo que suma debido a la coyuntura actual un riesgo biológico al no respetarse el distanciamiento social necesario.

A continuación, se muestra un cuadro elaborado con mediciones propias realizadas en lugares de registro de ingreso y salida del personal en empresas locales de Lima.

Comparativo de tiempos				
Registro Manual Vs Aplicativo				
Ítem	Manual	Tiempo Empleado	Aplicativo	Tiempo Empleado
Acciones Entrada	Registrar Nombre, Apellido, DNI, Firma Hora de Entrada	1:00 a 1:30 Min.	Buscar aplicativo en dispositivo móvil Clic en registrar Ingreso	0:20 a 0.25 Seg.
Acciones Salida	Buscar su registro de ingreso Firma Hora de Salida	2:00 a 3:00 Min.	Buscar aplicativo en dispositivo móvil Clic en registrar Salida	0:20 a 0.25 Seg.

Figura 1. Comparativo de tiempos

Registro de asistencia mediante marcador biométrico: El registro de asistencia mediante un dispositivo biométrico, en la mayoría de los casos, también se hace mediante uno o dos equipos, por lo cual, tanto al momento de ingreso y salida del personal se pueden generar colas y/o aglomeraciones, esto a su vez también es un potencial riesgo biológico, ya que, además, al no desinfectar la superficie donde se registra la huella dactilar, puede ser un foco de contagio.

Adicionalmente, los equipos biométricos requieren mantenimientos o reparaciones en el corto o mediano plazo, lo cual incrementará el costo de uso.

Teniendo en consideración el desarrollo de los equipos móviles y las tecnologías que los preceden: “Las múltiples características que incluyen los dispositivos móviles (pantallas táctiles, cámara, GPS, conectividad Bluetooth, Wifi, 3G, 4G) han motivado una gran demanda de aplicaciones en una variedad de escenarios”.

(Babativa Goyeneche, Briceño Novoa, Nieto Lemus, & Salazar Morales, 2016)

Teniendo en consideración lo anteriormente descrito nos apoyaremos en “Software de Aplicación” una de las siete categorías de software descritas por (Pressman, 1988), describe como “programas aislados que resuelven una necesidad específica de negocios. Las

aplicaciones en esta área procesan datos comerciales o técnicos en una forma que facilita las operaciones de negocios o la toma de decisiones administrativas o técnicas. Además de las aplicaciones convencionales de procesamiento de datos, el software de aplicación se usa para controlar funciones de negocios en tiempo real (por ejemplo, procesamiento de transacciones en punto de venta, control de procesos de manufactura en tiempo real).”

Aplicaciones Móviles

Definimos aplicación móvil a todo programa desarrollado para ejecutarse en dispositivos móviles (Smartphones, tabletas), orientado a utilidades variadas como, por ejemplo: educativas, empresariales, comerciales, lúdicas, etc. asimismo, estas pueden ser desarrolladas para funcionar tanto localmente como con conexión a red ya sea pública o privada.

De igual forma, (Ordóñez, 2018) en su documento de tesis define lo siguiente: “Se considera aplicación móvil, a aquel software desarrollado para dispositivos móviles. Móvil se refiere a poder acceder desde cualquier lugar y momento a los datos, las aplicaciones y los dispositivos. Este tipo de aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitaciones de los propios dispositivos, como por ejemplo el bajo poder de cómputo, la escasa capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, etc. Los dispositivos móviles son suficientemente livianos como para ser transportados por personas y disponen de la capacidad de batería adecuada para funcionar de forma autónoma.”

Aunque hay que considerar que ya en muchos dispositivos actuales la limitación de procesamiento y almacenamiento es ahora mínima.

Es este sentido, la solución que se presenta en este proyecto es la implementación de una aplicación móvil que permita el registro de personal mediante el smartphone que la empresa brinda a todos los trabajadores o smartphone propio de los trabajadores. Esta aplicación permitirá el registro en tiempo real en una base de datos a la cual el área de RRHH tendrá acceso, esto permitirá a la empresa el ahorro de tiempo y dinero respecto al

procedimiento que utiliza actualmente y es mucho más económico que la compra de dispositivos de registro de asistencia que se encuentran actualmente en el mercado

Para el desarrollo de esta aplicación se utiliza la “Metodología de Prototipo” esto nos permite enfocarnos en la funcionalidad esencial del producto, así como en los datos o campos necesarios para este fin, evitando la complejidad de enfoques mayores que luego pueden ser abocados como complementos según la necesidad específica de solo una parte del mercado.

Este modelo presenta las siguientes etapas:

1. Recolección de requisitos
2. Diseño, rápido y Modelado del prototipo
3. Construcción del Prototipo
4. Evaluación por parte del cliente del prototipo
5. Mejora del prototipo (este punto puede derivar nuevamente al punto 1)
6. Producto final

Estas etapas concuerdan con lo referido por (Pressman, 1988) “Para muchos proyectos de software, las actividades estructurales se aplican en forma iterativa a medida que avanza el proyecto. Es decir, la comunicación, la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue se ejecutan a través de cierto número de repeticiones del proyecto. Cada iteración produce un incremento del software que da a los participantes un subconjunto de características y funcionalidad generales del software.”

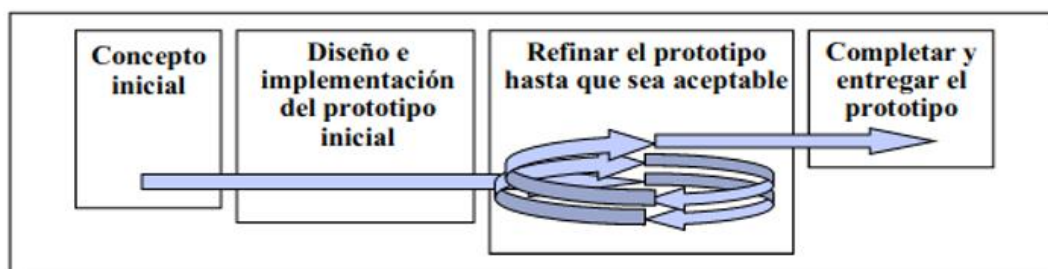


Figura 2. Modelo de prototipado evolutivo

Según (García Peñalvo, García Holgado, & Vázquez Ingelmo, 2020) el modelo iterativo o evolutivo comprende las siguientes características: “

- Enfoque de desarrollo que se utiliza cuando no se conoce con seguridad lo que se quiere construir
- Se comienza diseñando e implementando las partes más destacadas del sistema
- La evaluación del prototipo proporciona la realimentación necesaria para aumentar y refinar el prototipo
- El prototipo evoluciona y se transforma en el sistema final”

Por tanto, el flujo de proceso iterativo es el cual representa las muchas interacciones y procesos que nacen de retroalimentaciones realizadas con el fin de mejorar el producto final en el proceso de creación de la aplicación móvil

I.2. Formulación del problema

I.2.1. Formulación del problema general

¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil mejora el proceso del registro de asistencia de personal que actualmente se utiliza en empresas medianas y pequeñas?

I.2.2. Formulación de problemas específicos

- ¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil disminuirá el tiempo de registro de asistencia de personal que actualmente se utiliza en empresas medianas y pequeñas?
- ¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil eliminará las aglomeraciones que se generan al momento del registro de ingreso y salida del personal que actualmente se utilizan en empresas medianas y pequeñas?
- ¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil permitirá una reducción de los costos del proceso del registro de asistencia de personal que actualmente se utilizan en empresas medianas y pequeñas?

I.3. Objetivos

I.3.1. Objetivo general

Implementar la aplicación móvil para mejorar el proceso del registro de asistencia del personal de las empresas pequeñas y medianas.

I.3.2. Objetivos específicos

- Implementar una aplicación móvil que nos permitirá reducir el tiempo tanto del registro de asistencia del personal, como también el digitalizar dicha información de forma diaria, información que será aprovechada por el área de RRHH.
- Implementar una aplicación móvil que nos permitirá eliminar las aglomeraciones del personal al suprimir los puntos únicos de registro.
- Implementar una aplicación móvil que nos permitirá la reducción de costos en la empresa, ya que, al adquirir equipamiento especializado, la inversión será mayor.

I.4. Hipótesis

I.4.1. Hipótesis general

La implementación de la aplicación móvil para el registro de asistencia de personal influye en la mejora de procesos de control de asistencia.

I.4.2. Hipótesis específicas

- La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.
- La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.
- La implementación de la aplicación móvil no significa un gasto significativo a las empresas al usar software libre y evitar el uso de hardware especializado.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Para el desarrollo de este proyecto el tipo de investigación es explicativa la cual se centra en encontrar las causas u orígenes de un hecho o comportamiento dado, llegando a la raíz del porque suceden los eventos, es decir no se centra solo en el problema sino también en su origen.

“Se centran en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos, donde el objetivo es conocer por que suceden ciertos hechos a través de la delimitación de las relaciones causales existentes o, al menos, de las condiciones en que ellas producen.” (García Argueta).

La implementación del aplicativo móvil busca solucionar las demoras de ingreso y salida que causan las aglomeraciones y deja la información lista para ser aprovechada por los procesos de la empresa.

2.2. Población y muestra

Población: Detalle de estudio

Según (Levin & Rubin, 2004): “Como veremos más a detalle en general una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones”

Dado el anterior concepto situamos nuestra población con los siguientes términos:

- Diversas empresas donde apliquen el registro de ingreso manual
- Ubicadas en la ciudad de Lima
- Distintas sedes / 1 sede

Muestra:

También (Navarro Hudiel, 2018), describe la muestra como “Una colección de unidades seleccionadas de un marco. Es un subconjunto fielmente representativo de la población.”

Según la anterior descripción seleccionamos la muestra de la siguiente forma

- 5 trabajadores en la empresa de forma aleatoria
- Todos los trabajadores utilizan smartphone con sistema Android.
- Registro tanto de ingreso y salida de los últimos 5 días.

Para el presente caso se usa un muestreo no probabilístico, la población investigada es no significativa por lo que se utilizara el método por conveniencia.

Muestreo:

Se define muestreo como “En estadística se conoce como muestreo a la técnica para la selección de una muestra a partir de una población. Al elegir una muestra aleatoria se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población.

El muestreo es indispensable para el investigador ya que es imposible entrevistar a todos los miembros de una población debido a problemas de tiempo, recursos y esfuerzo.” (Navarro Hudiel, 2018)

Muestreo no Probabilístico:

El muestreo no probabilístico no es utilizado bajo normas y en sus procesos intervienen opiniones propias de las personas que realizan la investigación además la muestra no es representativa.

Esto concuerda con la indicado por (Parra Velasco & Vázquez Martínez, 2017) *“Este método es una técnica de muestreo que no realiza procedimientos de selección al azar, sino que se basan en el juicio personal del investigador para realizar la selección de los elementos que pertenecerán a la muestra. En esta técnica no se conoce la probabilidad de seleccionar a cada elemento de la población y también no todos cuentan con las mismas probabilidades de ser seleccionados para la muestra. “*

Muestreo por conveniencia:

“Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. En estos se podrá considerar que un experto de la población puede garantizar representatividad que no necesita ser muy grande para ser de calidad y que la experiencia garantiza una buena información”. (Navarro Hudiel, 2018)

El muestreo por conveniencia será aplicado obteniendo información del personal que sea más accesible y disponible asimismo nos interesa tener información del personal con mayor experiencia para recolectar que datos en la implementación serán más relevantes y útiles para ser considerados. Para esto se realizaron entrevistas y elaboraron encuestas que fueron analizadas y diagramadas para identificar los datos indispensables para la elaboración del prototipo.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

2.3.1. Indicadores

Promedio de tiempos en el registro de entrada

Definimos tiempo de registro de entrada al tiempo empleado por el personal para el registro manual de su ingreso a la sede en la que labora (Tiempo de registro + Tiempo de espera).

A través de la herramienta de juicio de expertos se validó el indicador Promedio de tiempos de entrada utilizó la ficha de evaluación de expertos en la cual se valida la correcta información brindada en el indicador.

Promedio de tiempos en el registro de salida

Definimos tiempo de registro de salida al tiempo empleado por el personal para el registro manual de su salida a la sede en la que labora (Tiempo de registro + Tiempo de espera).

A través de la herramienta de juicio de expertos se validó el indicador Promedio de tiempos de salida utilizó la ficha de evaluación de expertos en la cual se valida la correcta información brindada en el indicador.

Promedio de personas en cola en el registro de entrada

Definimos Cola de entrada a la cantidad de personas que se encuentran esperando turno para el registro manual de su ingreso a la sede en la que labora (Número de personas).

A través de la herramienta de juicio de expertos se validó el indicador Promedio de personas en la cola de registro de entrada utilizó la ficha de evaluación de expertos en la cual se valida la correcta información brindada en el indicador.

Promedio de personas en cola en el registro de salida

Definimos Cola de salida a la cantidad de personas que se encuentran esperando turno para el registro manual de su salida de la sede en la que labora (Número de personas)

A través de la herramienta de juicio de expertos se validó el indicador Promedio de personas en la cola de registro de salida utilizó la ficha de evaluación de expertos en la cual se valida la correcta información brindada en el indicador

Asimismo, se realizó la recolección de datos mediante entrevistas para obtener información relevante a mostrar en el prototipo del aplicativo móvil, en dichas reuniones se acordó que el aplicativo sea de fácil acceso, por lo que debe tener solo los datos indispensables para un control de personal adecuado,

Para el análisis de datos se opta por elaborar una encuesta al personal de Recursos Humanos, así como al personal más antiguo de la empresa, en ella figura un listado de datos relevantes con una escala de importancia del 1 a 5 para llegar a esa información.

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Apoyándonos en lo indicado por (Torres, Salazar, & Paz, 2019) nos indica que “Para la recolección de datos primarios en una investigación científica se procede básicamente por observación, por encuestas o entrevistas a los sujetos de estudio y por experimentación”

Nos apoyamos en la observación y registro de la información por medio de fichas de registro; estas se presentan a continuación.

Ficha de Registro – Registro Manual					
Encargado	Fernando Tello		Tipo de prueba	PRE-TEST	
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida				
Fecha de Inicio			Fecha de Final		

Variable	Indicador	Medido	Fomula
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde TRI = TRE + TE + 5 seg Donde TRR = TRS + TE + 5 seg TRI Tiempo de Registro de Ingreso TRE Tiempo de Registro de Entrada TRI Tiempo de Registro de Retiro TRE Tiempo de Registro de Salida TE Tiempo de Espera

Item	Fecha	Personal	Tiempo de Espera	Registro entrada	Registro Salida
1	16/09/2019	Persona 1	00:30	01:30	02:35
		Persona 2	01:35	01:15	02:00
		Persona 3	03:05	01:25	01:45
		Persona 4	02:10	01:05	01:55
		Persona 5	02:30	01:25	01:30
2	17/09/2019	Persona 1	00:00	01:05	02:00
		Persona 2	01:10	00:55	01:30
		Persona 3	00:55	01:10	02:00
		Persona 4	01:30	01:40	03:00
		Persona 5	00:00	01:30	02:45
3	18/09/2019	Persona 1	01:30	01:00	02:45
		Persona 2	01:00	01:30	01:55
		Persona 3	01:15	02:00	01:30
		Persona 4	01:55	01:45	03:00
		Persona 5	02:00	01:35	01:00
4	19/09/2019	Persona 1	01:05	01:05	02:45
		Persona 2	01:25	01:55	02:15
		Persona 3	01:05	02:00	02:30
		Persona 4	01:55	01:30	02:55
		Persona 5	01:30	01:45	03:00
5	20/09/2019	Persona 1	02:00	01:30	02:05
		Persona 2	01:30	01:00	01:30
		Persona 3	02:15	02:15	05:00
		Persona 4	01:55	02:00	02:15
		Persona 5	01:30	01:10	02:00

Figura 3. Ficha de registro – Registro manual – Pre Test

Ficha de Registro – Registro Manual			
Encargado	Fernando Tello		Tipo de prueba
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida		
Fecha de Inicio		Fecha de Final	

Variable	Indicador	Medido	Fomula
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde TRI = TRE + TE + 5 seg Donde TRR = TRS + TE + 5 seg TRI Tiempo de Registro de Ingreso TRE Tiempo de Registro de Entrada TRI Tiempo de Registro de Retiro TRE Tiempo de Registro de Salida TE Tiempo de Espera

Item	Fecha	Personal	Tiempo de Espera	Registro entrada	Registro Salida
1	23/09/2019	Persona 1	01:00	01:15	02:10
		Persona 2	01:25	01:15	02:15
		Persona 3	02:30	01:00	02:00
		Persona 4	02:20	01:10	02:10
		Persona 5	02:45	01:15	01:50
2	24/09/2019	Persona 1	00:45	01:50	01:45
		Persona 2	01:50	01:15	01:55
		Persona 3	00:55	01:15	02:05
		Persona 4	01:35	01:30	02:30
		Persona 5	00:40	01:00	02:10
3	25/09/2019	Persona 1	01:40	00:50	02:30
		Persona 2	00:50	01:05	02:00
		Persona 3	01:30	01:30	01:40
		Persona 4	01:15	01:50	02:40
		Persona 5	01:45	01:50	01:25
4	26/09/2019	Persona 1	01:05	01:10	01:55
		Persona 2	01:55	01:30	02:10
		Persona 3	00:55	01:45	02:25
		Persona 4	01:35	01:20	02:30
		Persona 5	01:20	00:55	02:55
5	27/09/2019	Persona 1	01:30	00:50	02:20
		Persona 2	01:30	01:20	01:50
		Persona 3	02:00	01:55	02:10
		Persona 4	01:35	01:55	01:45
		Persona 5	01:55	01:30	01:35

Figura 4. Ficha de registro – Registro manual – Re Test

Ficha de Registro – Tiempos con Aplicativo Móvil					
Encargado	Cesar Panduro		Tipo de prueba	POST-TEST	
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida				
Fecha de Inicio			Fecha de Final		

Variable	Indicador	Medido	Fomula
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde TRI = TRE + TE Donde TRR = TRS + TE TRI Tiempo de Registro de Ingreso TRE Tiempo de Registro de Entrada TRI Tiempo de Registro de Retiro TRE Tiempo de Registro de Salida TE Tiempo de Espera

Ítem	Fecha	Personal	Tiempo de Espera	Registro entrada	Registro Salida
1	25/11/2019	Persona 1	00:00	00:10	00:15
		Persona 2	00:00	00:15	00:20
		Persona 3	00:00	00:10	00:10
		Persona 4	00:00	00:15	00:20
		Persona 5	00:00	00:20	00:15
2	26/11/2019	Persona 1	00:00	00:10	00:20
		Persona 2	00:00	00:15	00:15
		Persona 3	00:00	00:20	00:20
		Persona 4	00:00	00:15	00:10
		Persona 5	00:00	00:15	00:15
3	27/11/2019	Persona 1	00:00	00:20	00:15
		Persona 2	00:00	00:10	00:20
		Persona 3	00:00	00:20	00:10
		Persona 4	00:00	00:15	00:15
		Persona 5	00:00	00:10	00:20
4	28/11/2019	Persona 1	00:00	00:15	00:10
		Persona 2	00:00	00:20	00:20
		Persona 3	00:00	00:15	00:20
		Persona 4	00:00	00:20	00:10
		Persona 5	00:00	00:10	00:20
5	29/11/2019	Persona 1	00:00	00:15	00:20
		Persona 2	00:00	00:20	00:15
		Persona 3	00:00	00:15	00:10
		Persona 4	00:00	00:15	00:15
		Persona 5	00:00	00:10	00:20

Figura 5. Ficha de registro – Tiempos con aplicativo móvil

Ficha de Registro - Colas - Aglomeración					
Encargado	Fernando Tello			Tipo de prueba	PRE-TEST
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida				
Fecha de Inicio				Fecha de Final	

Variable	Indicador	Medido	Fomula
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde PPCE = promedio de personas en espera para el registro de entrada

Item	Fecha	Tiempo de Espera	Cola Entrada	Tiempo de Espera	Cola Salida
1	16/09/2019	00:30	1	02:35	2
		01:35	3	02:00	5
		03:05	5	01:45	6
		02:10	6	01:55	7
		02:30	8	01:30	9
2	17/09/2019	00:00	0	02:00	1
		01:10	1	01:30	3
		00:55	4	02:00	5
		01:30	3	03:00	8
		00:00	2	02:45	7
3	18/09/2019	01:30	2	02:45	3
		01:00	3	01:55	4
		01:15	3	01:30	6
		01:55	5	03:00	7
		02:00	7	01:00	9
4	19/09/2019	01:05	2	02:45	3
		01:25	3	02:15	5
		01:05	3	02:30	7
		01:55	5	02:55	6
		01:30	5	03:00	9
5	20/09/2019	02:00	3	02:05	2
		01:30	4	01:30	3
		02:15	5	05:00	7
		01:55	4	02:15	9
		01:30	4	02:00	11

Figura 6. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Pre Test

Ficha de Registro – Colas – Aglomeración					
Encargado	Fernando Tello			Tipo de prueba	RE-TEST
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida				
Fecha de Inicio				Fecha de Final	
Variable	Indicador	Medido	Formula		
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde PPCE = promedio de personas en espera para el registro de entrada		
Item	Fecha	Tiempo de Espera	Cola Entrada	Tiempo de Espera	Cola Salida
1	23/09/2019	01:15	2	02:10	1
		01:15	4	02:15	3
		01:00	5	02:00	5
		01:10	7	02:10	5
		01:15	5	01:50	7
2	24/09/2019	01:50	1	01:45	2
		01:15	2	01:55	4
		01:15	3	02:05	4
		01:30	5	02:30	6
		01:00	5	02:10	7
3	25/09/2019	00:50	1	02:30	1
		01:05	3	02:00	3
		01:30	4	01:40	3
		01:50	4	02:40	5
		01:50	5	01:25	6
4	26/09/2019	01:10	1	01:55	2
		01:30	2	02:10	4
		01:45	4	02:25	5
		01:20	3	02:30	5
		00:55	6	02:55	6
5	27/09/2019	00:50	2	02:20	2
		01:20	3	01:50	3
		01:55	5	02:10	5
		01:55	6	01:45	8
		01:30	7	01:35	9

Figura 7. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Re Test

Ficha de Registro – Colas – Aglomeración					
Encargado	Cesar Panduro			Tipo de prueba	POST-TEST
Motivo de Investigación	Toma de tiempos de Ingreso y salida				
Fecha de Inicio				Fecha de Final	

Variable	Indicador	Medido	Formula
Registro de Asistencia	Tiempo de Registro	Tiempo	Donde PPCE = promedio de personas en espera para el registro de entrada

Item	Fecha	Tiempo de Espera	Cola Entrada	Tiempo de Espera	Cola Salida
1	25/11/2019	00:00	0	00:00	0
		00:00	1	00:00	1
		00:00	1	00:00	2
		00:00	2	00:00	2
		00:00	2	00:00	3
2	26/11/2019	00:00	1	00:00	0
		00:00	1	00:00	0
		00:00	1	00:00	1
		00:00	3	00:00	1
3	27/11/2019	00:00	2	00:00	1
		00:00	0	00:00	0
		00:00	0	00:00	2
		00:00	1	00:00	1
4	28/11/2019	00:00	1	00:00	3
		00:00	1	00:00	0
		00:00	0	00:00	0
		00:00	1	00:00	0
5	29/11/2019	00:00	1	00:00	1
		00:00	2	00:00	1
		00:00	3	00:00	2
		00:00	0	00:00	2

Figura 8. Ficha de registro – Colas – Aglomeración – Post Test

Tabla 2. Tipo de tecnología

Tipo	Costos US\$
Biométrico	1490
RFID	199
Aplicación móvil (Consultoría)	100

2.3.3. Validez y confiabilidad de instrumento

Según (MARTINEZ, 2019) “El juicio de expertos es un método de validación útil para cotejar la fiabilidad de una investigación [...] el juicio de expertos debe unir a la validez y la confiabilidad. La tarea principal del experto es percibir las ambigüedades que pueda haber y excluirlas; por otra parte, también tendrá el rol de recomendar los posibles ajustes necesarios para que sea válido y confiable el instrumento de recolección.”

La presente investigación se basa en datos revisados por un grupo de expertos que brindan la validez y confiabilidad para poder aplicar estos datos en la obtención correcta de métricas.

Se presenta la tabla de validez de juicio de experto para los indicadores Tiempo de ingreso y Tiempos de Salida referidas en las fichas de medición para los distintos tiempos (Pre-Test; Re-Test y Post-Test), el nivel de validez probatoria brindada por los expertos para los indicadores descritos nos brinda un promedio general de 80.33% por lo que se considera válido. las fichas, y rúbricas se encuentran en los anexos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Tabla 3. Tiempo de ingreso y Tiempos de salida

Experto	Grado	Registro Ingreso / Salida Pre-Test	Registro Ingreso / Salida Re-Test	Registro Ingreso / Salida Post-Test
Reyna del Águila, Robert	Ingeniero de Sistemas	83.00%	81.00%	85.00%
Oviedo Abril, José Alonso	Ingeniero de Sistemas	79.20%	80.50%	86.30%
Chacón Villegas, Jair	Ingeniero de Sistemas	76.00%	76.00%	76.00%

Asimismo, se presenta la tabla de validez de juicio de experto para los indicadores Colas de ingreso y Colas de Salida referidas en las fichas de medición para los distintos tiempos (Pre-Test; Re-Test y Post-Test), el nivel de validez probatoria brindada por los expertos para los indicadores descritos nos brinda un promedio general de 79.08% por lo que se considera válido. las fichas, plantillas y rúbricas se encuentran en los anexos: 2- 19

Tabla 4. Colas de ingreso y colas de salida

Experto	Grado	Registro colas ingreso / Salida Pre-Test	Registro colas Ingreso / Salida Re-Test	Registro colas Ingreso / Salida Post-Test
Reyna del Águila, Robert	Ingeniero de Sistemas	82.00%	80.00%	80.00%
Oviedo Abril, José Alonso	Ingeniero de Sistemas	74.60%	80.40%	86.70%
Chacón Villegas, Jair	Ingeniero de Sistemas	76.00%	76.00%	76.00%

2.3.3.1 Confiabilidad

(Ventura-León, 2017) nos indica “la confiabilidad puede ser entendida como una propiedad de las puntuaciones del test y en su versión más clásica denota la proporción de varianza verdadera y está vinculada al error de medición. Por ende, a mayor confiabilidad, menor error de medida.”

Método Test-Retest

(Badenes-Ribera, Rubio-Aparicio, & Sánchez-Meca, 2020) “La fiabilidad test-retest se define como la correlación entre las puntuaciones obtenidas en el mismo test, con el mismo grupo de sujetos, en dos ocasiones distintas, separadas por un intervalo de tiempo específico. Si las puntuaciones de los tests son fiables, las puntuaciones en la primera administración deben ser similares a las puntuaciones en la segunda administración del test. Por lo tanto, se esperaría una alta correlación positiva entre las dos administraciones del test”

Con la premisa anterior se ejecutaron los métodos de test y retest para verificar la fiabilidad de las muestras presentadas para el desarrollo y comparación de los indicadores, estas validaciones se realizaron con la correlación de Pearson

Correlación de Pearson

Además de señalar la dirección de la asociación lineal entre las variables, el coeficiente de correlación de Pearson es un indicador de la fuerza con que estas se vinculan:

Rango de valores de r_{XY}	Interpretación
$0.00 \leq r_{XY} < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq r_{XY} < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq r_{XY} < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq r_{XY} < 1.00$	Correlación fuerte

Figura 9. Correlación de Pearson

(Hernández Lalinde, y otros, 2018).

Las mediciones tomadas nos indican el grado de relación y confiabilidad positiva para las medidas realizadas en los indicadores en el test y retest, a continuación, se presentan los gráficos para los indicadores de tiempos y aglomeración.

Correlación de Pearson Indicador Tiempo de entrada

El test de correlación de Pearson para los datos de Pre-Test y Re-Test para el indicador Tiempos de Entrada es de $r = 0.674$ lo cual nos indica una correlación fuerte y nos brinda un nivel de confianza en los datos mostrados en ambas mediciones.

Correlacion Pearson Test / Re-test Entrada

Pearson's Correlations

			n	Pearson's r
PTREf	-	RE-PTREf	25	0.674

Figura 10. Tiempos de registro de entrada

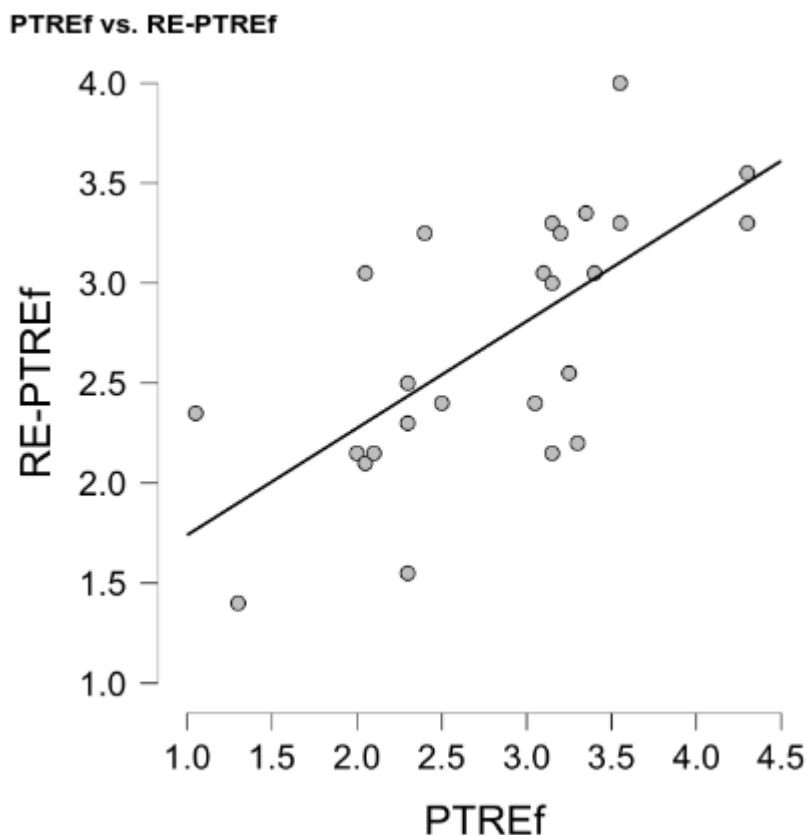


Figura 11. Indicador tiempos de registro de entrada

Correlación de Pearson Indicador Tiempo de Salida

El test de correlación de Pearson para los datos de Pre-Test y Re-Test para el indicador Tiempos de Salida es de $r = 0.711$ lo cual nos indica una correlación fuerte y nos brinda un nivel de confianza en los datos mostrados en ambas mediciones

Correlacion Pearson Test / Re-test Salida

Pearson's Correlations				
		n	Pearson's r	
PTRSf	-	RE-PTRSf	25	0.711

Figura 12. Tiempos de registro de Salida

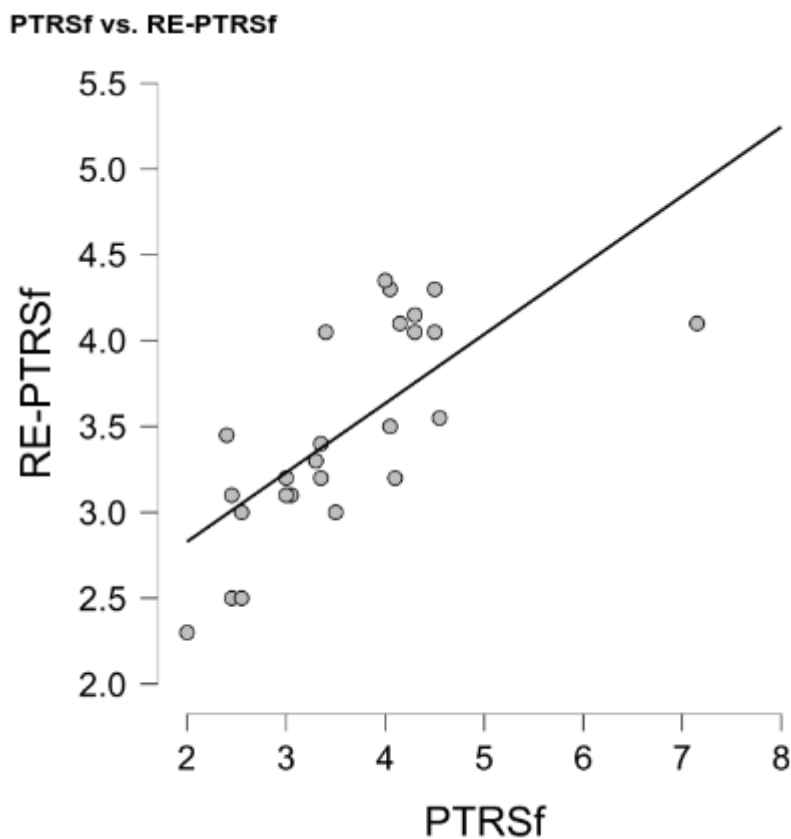


Figura 13. Indicador Tiempos de registro de Salida

Correlación de Pearson Indicador Colas de entrada

El test de correlación de Pearson para los datos de Pre-Test y Re-Test para el indicador Colas de Entrada es de $r = 0.646$ lo cual nos indica una correlación fuerte y nos brinda un nivel de confianza en los datos mostrados en ambas mediciones.

Correlacion Pearson Test / Re-test Colas Entrada

Pearson's Correlations

		n	Pearson's r
PPCEf	- RE-PPCEf	25	0.646

Figura 14. Tabla Correlación Pearson para indicador Personas en cola de registro de Entrada

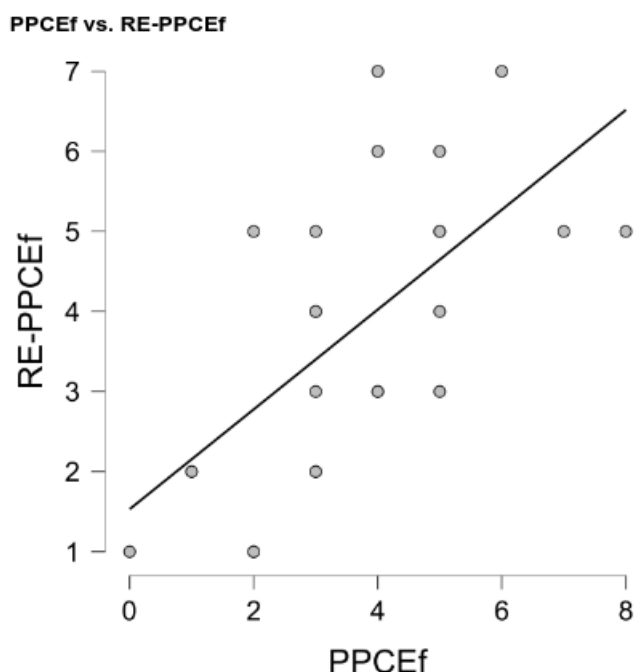


Figura 15. Distribución Correlación Pearson para indicador Personas en cola de registro de Entrada

Correlación de Pearson Indicador Tiempo de Salida

El test de correlación de Pearson para los datos de Pre-Test y Re-Test para el indicador Colas de Salida es de $r = 0.917$ lo cual nos indica una correlación fuerte y nos brinda un nivel de confianza en los datos mostrados en ambas mediciones

Correlacion Pearson Test / Re-test Colas Salida

Pearson's Correlations

		n	Pearson's r
PPCSf	- RE-PPCSf	25	0.917

Figura 16. Personas en cola de registro de Salida

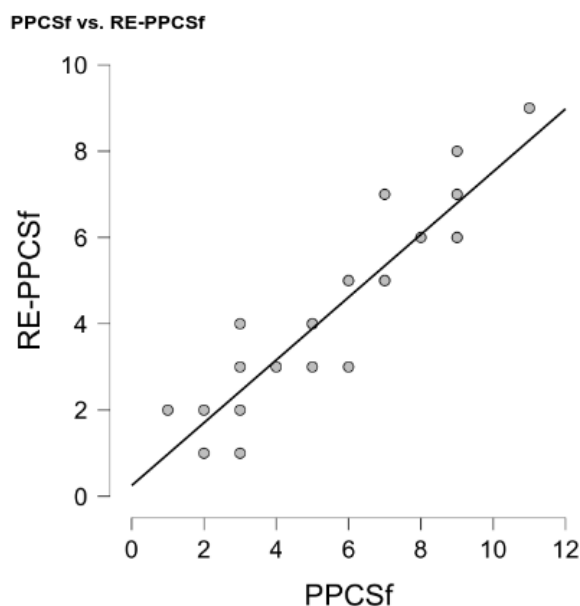


Figura 17. Indicador Personas en cola de registro de Salida

2.4. Procedimiento

2.4.1 Procedimiento de la investigación

Prueba de Normalidad

Las pruebas de normalidad nos permiten desechar o confirmar una hipótesis; para analizar los datos utilizaremos el test de Shapiro Wilk para un marco muestral menor a 50 y con un nivel de significancia de 0.05, los datos mayores a este valor de significancia se consideran normales y los menores a este valor se consideran no normales.

Hipótesis

“Hipótesis es una afirmación o suposición y no un hecho establecido. Esta se contrasta comparando sus predicciones con la realidad. Estas son una afirmación o suposición y no un hecho establecido”. (Navarro Hudiel, 2018)

Prueba de Hipótesis

“Las pruebas de hipótesis, en cuanto a metodologías asociadas a la estadística inferencial, constituyen simultáneamente un elemento de validación estructurado en un sistema deductivo en la explicación y a un sistema de decisión en el uso profesional”. (Ponteville, Núñez, & Crespo, 2017)

Se realiza el análisis de los datos revisando los indicadores como fin probatorio de la hipótesis descrita en el capítulo anterior.

Hipótesis General

Hipótesis Ha: La implementación de la aplicación móvil para el registro de asistencia de personal no influye en la mejora de procesos de control de asistencia.

Hipótesis Hb: La implementación de la aplicación móvil para el registro de asistencia de personal influye en la mejora de procesos de control de asistencia.

Hipótesis Específica 1

HE1 = Hipótesis Específica 1

HE1 = La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

Indicador 1 Promedio de tiempos en el registro de entrada

PTRE_f = Promedio de tiempos en el registro de entrada antes de la implementación de la aplicación móvil

PTRE_i = Promedio de tiempos en el registro de entrada después de la implementación de la aplicación móvil.

Indicador 2 Promedio de tiempos en el registro de salida

PTRS_f = Promedio de tiempos en el registro de salida antes de la implementación de la aplicación móvil

PTRS_i = Promedio de tiempos en el registro de salida después de la implementación de la aplicación móvil

Hipótesis Estadística 1

Hipótesis Nula 0: La implementación de la aplicación móvil no influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

$$H_{N0} = PTRE_f < PTRE_i$$

$$H_{N0} = PTRS_f < PTRS_i$$

Hipótesis alternativa 1: La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

$$H_{N1} = PTRE_f > PTRE_i$$

$$H_{N1} = PTRS_f > PTRS_i$$

Hipótesis Especifica 2

HE2 = Hipótesis Específica 2

HE2 = La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

Indicador 3 Promedio de personas en cola en el registro de entrada

PPCRE_f = Promedio de personas en cola en el registro de entrada antes de la implementación de la aplicación móvil

PPCRE_i = Promedio de personas en cola en el registro de entrada después de la implementación de la aplicación móvil

Indicador 4 Promedio de personas en cola en el registro de salida

PPCRS_f = Promedio de personas en cola en el registro de salida antes de la implementación de la aplicación móvil

PPCRS_i = Promedio de personas en cola en el registro de salida después de la implementación de la aplicación móvil

Hipótesis Estadística 2

Hipótesis Nula 0: La implementación de la aplicación móvil no influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

$$H_{N0} = PPCR_{ef} < PPCR_{ei}$$

$$H_{N0} = PPCRS_f < PPCRS_i$$

Hipótesis alternativa 1: La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

$$H_{N1} = PPCR_{ef} > PPCR_{ei}$$

$$H_{N1} = PPCRS_f > PPCRS_i$$

2.4.2 Procedimiento de la Ingeniería del producto

El desarrollo del prototipo bajo la “Metodología de Prototipo” se realizó siguiendo las fases siguientes:

1.- Recolección de requisitos

Se presentaron los requisitos Funcionales y No funcionales, estos datos se presentan en los anexos 20 y 21

2.- Diseño rápido y Modelado del prototipo

Se realizó un diseño y modelado según las especificaciones anteriores las pantallas presentadas se encuentran en los anexos 22 y 23

3.- Construcción del Prototipo

Asimismo, se procedió con la codificación de los distintos módulos y funciones indispensables sugeridas las pantallas presentadas se encuentran en el anexo 22 y 23

4.- Evaluación por parte del cliente del prototipo

Se realizaron encuestas para identificar los campos claves a mostrar, así como las características principales para la mejora del prototipo estas encuestas fueron realizadas a través de la herramienta Google Forms y se presentan en el anexo 26.

5.- Mejora del prototipo (puede derivar nuevamente al punto 1)

El prototipo contó con un total de 4 versiones producto de las retroalimentaciones brindadas por el cliente, las pantallas comparativas entre la versión 1 y 4 se encuentran en los anexos 27 y 28

6.- Producto final

El producto mínimo viable fue presentado y evaluado, las pantallas finales se presentan en los anexos 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35.

2.5 Aspectos Éticos

- La presente elaboración se realizó con un aplicativo desarrollado desde cero.
- El desarrollo del código y del diseño son de autoría propia
- El aplicativo es de elaboración propia y no presenta ni procede de autoría de terceros.
- El presente aplicativo no se encuentra en producción en ninguna empresa.
- No se presenta conflicto de intereses.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

En el trabajo se desarrolló el prototipo de una aplicación móvil con el fin de reducir el promedio de tiempo tomado en los registros de asistencia del personal, así como eliminar la aglomeración que se da como producto del tiempo de registro y el tiempo de espera, para poder medir el y comparar los resultados se tomaron registros de ambos indicadores en fichas de Pre-Test estas se presentan en las siguientes tablas.

- **Indicador:** Promedio de tiempos de registro de entrada se muestran en la siguiente tabla.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS				
	N	Mínimo	Máximo	Media
Pre_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Entrada	25	1.05	4.30	2.80
Post_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Entrada	25	0.10	0.20	0.15

Figura 18. Tiempos de entrada antes y después del aplicativo móvil

En este caso el Promedio mínimo de tiempos de registro de entrada, el Pre-test se obtuvo un valor de 1.05 minutos, en el Post-test fue de 0.10 minutos esto demuestra una gran baja en el promedio de tiempo después del prototipo del aplicativo móvil; asimismo, el Promedio máximo de tiempos de registro de entrada en el Pre-test fue de 4.30 minutos y en el Post-test 0.20 minutos después del prototipo del aplicativo móvil.

- **Indicador:** Promedio de tiempos de registro de salida se muestran en la siguiente tabla:

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS				
	N	Mínimo	Máximo	Media
Pre_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Salida	25	2.00	7.15	3.60
Post_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Salida	25	0.10	0.20	0.16

Figura 19. Tiempos de salida antes y después del aplicativo móvil

En este caso el Promedio mínimo de tiempos de registro de salida, el Pre-test se obtuvo un valor de 2.00 minutos, en el Post-test fue de 0.10 minutos esto demuestra una gran baja en el promedio de tiempo de registro de salida después del prototipo del aplicativo móvil; asimismo, el Promedio máximo de tiempos de registro de salida en el Pre-test fue de 7.15 minutos y en el Post-test fue de 0.20 minutos después el prototipo del aplicativo móvil.

- **Indicador:** Promedio de tiempos de personas en cola de registro de entrada se muestran en la siguiente tabla.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS				
	N	Mínimo	Máximo	Media
Pre_Test_Promedio_Personas_Cola_Entrada	25	0	8	3.64
Post_Test_Promedio_Personas_Cola_Entrada	25	0	3	1.12

Figura 20. Cola de registro de entrada antes y después del aplicativo móvil

En este caso el valor mínimo de personas en cola en el registro de entrada, el Pre-test se obtuvo un valor de 0 personas en cola, en el Post-test fue de 0 personas en cola, asimismo valor máximo de personas en cola en el registro de entrada, el Pre-test se obtuvo un valor de 8 personas en cola, en el Post-test fue de 3 personas en cola, esto demuestra que se eliminó la aglomeración al eliminar un único punto de acceso.

- **Indicador:** El promedio de tiempos de personas en cola de registro de salida se muestran en la siguiente tabla.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS				
	N	Mínimo	Máximo	Media
Pre_Test_Promedio_Personas_Cola_Salida	25	1	11	5.76
Post_Test_Promedio_Personas_Cola_Salida	25	0	3	1.16

Figura 21. Cola de registro de salida antes y después del aplicativo móvil

En este caso el valor mínimo de personas en cola en el registro de salida, el Pre-test se obtuvo un valor de 1 persona en cola, en el Post-test fue de 0 personas en cola, asimismo valor máximo de personas en cola en el registro de salida, el Pre-test se obtuvo un valor de 11 personas en cola, en el Post-test fue de 3 personas en cola, esto demuestra que se eliminó la aglomeración al eliminar un único punto de acceso.

3.2 Análisis Inferencial

Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el presente trabajo debido a que el tamaño de la muestra empleada es menor a 50, este mismo método se aplicó a los indicadores Promedio de tiempos de registro de entrada y Promedio de tiempos de registro de salida, esta prueba se realizó en el software estadístico de distribución libre JASP donde:

- El nivel de confiabilidad es de 95%:
- Nivel crítico del contraste.
 - Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal.
 - Sig. \geq 0.05 adopta una distribución normal.

Dado lo indicado anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Indicador:** Promedio de tiempos de registro de entrada

Para seleccionar la prueba de hipótesis se sometieron a las pruebas de distribución para verificar su distribución (normal o no normal).

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Entrada	0.952	25	0.277
Post_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Entrada	0.814	25	0.010

Figura 22. Prueba de normalidad de tiempos de entrada antes y después.

La tabla nos muestra que los datos del promedio de registros de entrada en el Pre-test tiene una significancia de 0.277 que es mayor al 0.05 que nos demuestra una distribución normal; asimismo la significancia obtenido en el promedio de registro de entrada obtenido en el Post-Test nos da un valor de 0.01 que es menor al 0.05 lo que indica una distribución no normal.

Descriptive Statistics

	PTREf	PTREi
Valid	25	25
Missing	0	0
Mean	2.806	0.150
Shapiro-Wilk	0.952	0.814
P-value of Shapiro-Wilk	0.277	< .001
Minimum	1.050	0.100
Maximum	4.300	0.200

Figura 23. Comparativo Pre / Post Tiempos de entrada

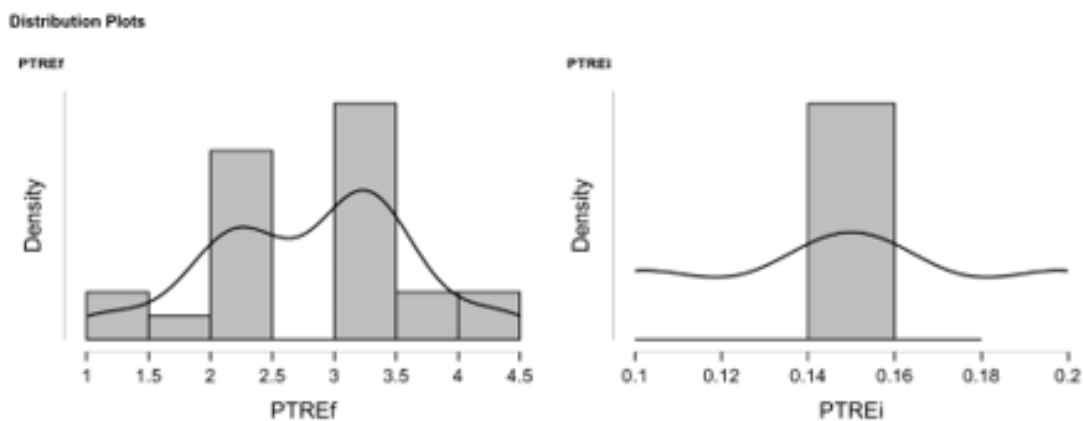


Figura 24. Distribución tiempos de entrada

- **Indicador:** Promedio de tiempos de registro de salida

Para seleccionar la prueba de hipótesis se sometieron a las pruebas de distribución para verificar su distribución (normal o no normal).

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Salida	0.883	25	0.008
Post_Test_Promedio_Tiempo_Registro_Salida	0.781	25	0.010

Figura 25. Prueba de normalidad de tiempos de salida antes y después.

La tabla nos muestra que los datos del promedio de registros de salida en el Pre-test tiene una significancia de 0.008 que es menor al 0.05 que nos demuestra una distribución no normal; asimismo la significancia obtenido en el promedio de registro de salida obtenido en el Post-Test nos da un valor de 0.01 que es menor al 0.05 lo que indica una distribución no normal

Descriptive Statistics

	PTRSf	PTRSi
Valid	25	25
Missing	0	0
Mean	3.600	0.160
Shapiro-Wilk	0.883	0.781
P-value of Shapiro-Wilk	0.008	< .001
Minimum	2.000	0.100
Maximum	7.150	0.200

Figura 26. Comparativo Pre / Post Tiempos de salida

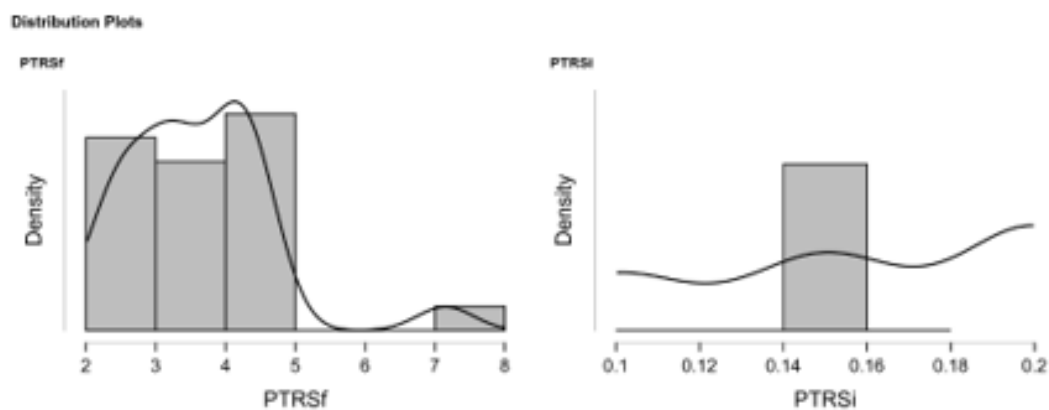


Figura 27. Distribución tiempos de salida

- **Indicador:** Promedio de personas en cola de registro de entrada

Para seleccionar la prueba de hipótesis se sometieron a las pruebas de distribución para verificar su distribución (normal o no normal).

Prueba de normalidad promedios de personas en cola de registro de entrada antes y después del prototipo del aplicativo móvil

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test_Promedio_Personas Cola_Entrada	0.967	25	0.561
Post_Test_Promedio_Personas_Cola_Entrada	0.858	25	0.003

Figura 28. Prueba de normalidad promedios de cola

La tabla nos muestra que los datos del promedio de personas en cola de registro de entrada en el Pre-test tiene una significancia de 0.561 que es mayor al 0.05 que nos demuestra una distribución normal; asimismo la significancia obtenido en el promedio de personas en cola de registro de entrada obtenido en el Post-Test nos da un valor de 0.003 que es menor al 0.050 lo que indica una distribución no normal

Descriptive Statistics

	PPCEf	PPCEi
Valid	25	25
Missing	0	0
Mean	3.640	1.120
Shapiro-Wilk	0.967	0.858
P-value of Shapiro-Wilk	0.561	0.003
Minimum	0.000	0.000
Maximum	8.000	3.000

Figura 29. Comparativo Pre / Post colas entrada

Distribution Plots

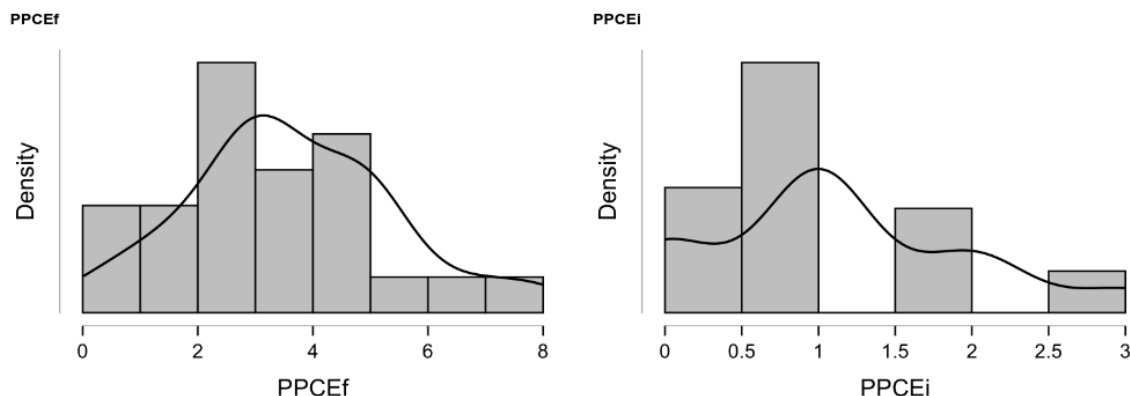


Figura 30. Distribución colas entrada

- **Indicador:** Promedio de personas en cola de registro de salida

Para seleccionar la prueba de hipótesis se sometieron a las pruebas de distribución para verificar su distribución (normal o no normal).

Prueba de normalidad promedios de personas en cola de registro de salida antes y después del prototipo del aplicativo móvil

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test Promedio_Personas Cola_Salida	0.961	25	0.438
Post_Test Promedio_Personas_Cola_Salida	0.872	25	0.005

Figura 31. Distribución colas salida

La tabla nos muestra que los datos del promedio de personas en cola de registro de salida en el Pre-test tiene una significancia de 0.438 que es mayor al 0.05 que nos demuestra una distribución normal; asimismo la significancia obtenido en el promedio de personas en cola de registro de salida obtenido en el Post-Test nos da un valor de 0.005 que es menor al 0.050 lo que indica una distribución no normal.

Descriptive Statistics

	PPCSf	PPCSi
Valid	25	25
Missing	0	0
Mean	5.760	1.160
Shapiro-Wilk	0.961	0.872
P-value of Shapiro-Wilk	0.438	0.005
Minimum	1.000	0.000
Maximum	11.000	3.000

Figura 32. Comparativo Pre / Post colas salida

Distribution Plots

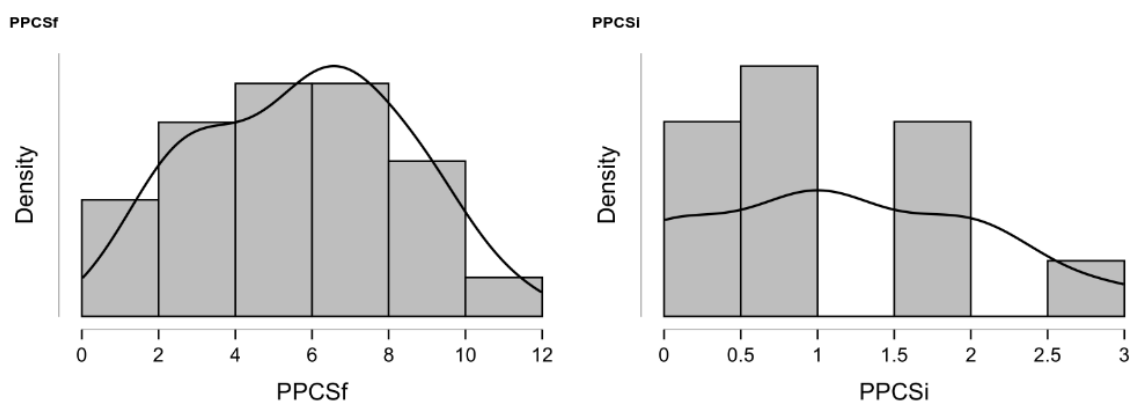


Figura 33. Distribución colas salida

3.3 Prueba de Hipótesis

HE1 = Hipótesis Específica 1

HE1 = La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

Indicador 1 Promedio de tiempos en el registro de entrada

PTRE_f = Promedio de tiempos en el registro de entrada antes de la implementación de la aplicación móvil

PTRE_i = Promedio de tiempos en el registro de entrada después de la implementación de la aplicación móvil

Indicador 2 Promedio de tiempos en el registro de salida

PTRS_f = Promedio de tiempos en el registro de salida antes de la implementación de la aplicación móvil

PTRS_i = Promedio de tiempos en el registro de salida después de la implementación de la aplicación móvil

Hipótesis Estadística 1

Hipótesis Nula 0: La implementación de la aplicación móvil no influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

$$H_{N0} = PTRE_f < PTRE_i$$

$$H_{N0} = PTRS_f < PTRS_i$$

Hipótesis alternativa 1: La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida

$$H_{N1} = PTRE_f > PTRE_i$$

$$H_{N1} = PTRS_f > PTRS_i$$

En la siguiente figura se muestra claramente la reducción de los tiempos promedio de registro de entrada comparando el antes (2.806) y el después (0.150) del prototipo del aplicativo móvil

A los resultados obtenidos se aplicó la prueba de Wilcoxon al tratarse de una distribución normal y una distribución no normal

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	W	df	p
PTREf	- PTREi	325.000		< .001

Note. For all tests, the alternative hypothesis specifies that PTREf is greater than PTREi.

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Descriptives

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
PTREf	25	2.806	0.816	0.163
PTREi	25	0.150	0.038	0.008

Figura 34. Test Wilcoxon tiempos de entrada

Descriptives Plots

PTREf - PTREi

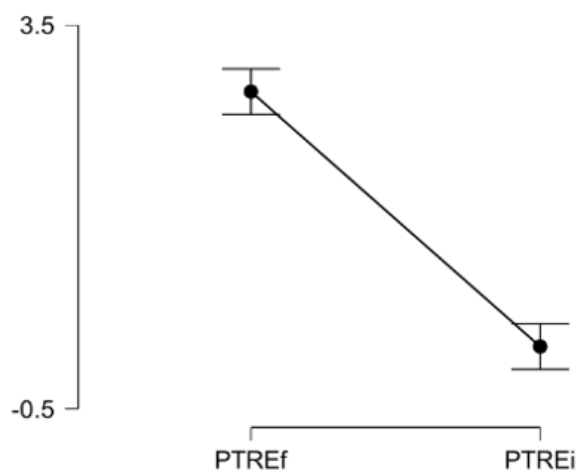


Figura 35. Comparativo de distribuciones descriptivas

Existe una diferencia significativa en la cantidad personas en cola para el registro de entrada antes del aplicativo móvil PPCEf ($M=2.806, DE=0.816$) y la cantidad de personas en cola para el registro de entrada post aplicativo móvil PPCEi ($M=0.150, DE=0.038$), $W(25)=351.500, p=0.001$; se observa una disminución de la cantidad de personas en cola

para el registro de entrada post aplicativo móvil; s partir del valor $P < 0.05$ se rechazó la H_0 (hipótesis nula) y se acepta la H_1 (hipótesis alterna).

En la figura siguiente se muestra claramente la reducción de los tiempos promedio de registro de salida comparando el antes (3.600) y el después (0.160) del prototipo del aplicativo móvil

A los resultados obtenidos se aplicó la prueba de Wilcoxon al tratarse de distribuciones no normales

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	W	df	p
PTRSf	- PTRSi	325.000		< .001

Note. For all tests, the alternative hypothesis specifies that PTRSf is greater than PTRSi.

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Descriptives

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
PTRSf	25	3.600	1.068	0.214
PTRSf	25	0.160	0.041	0.008

Figura 36. Test Wilcoxon tiempos de salida

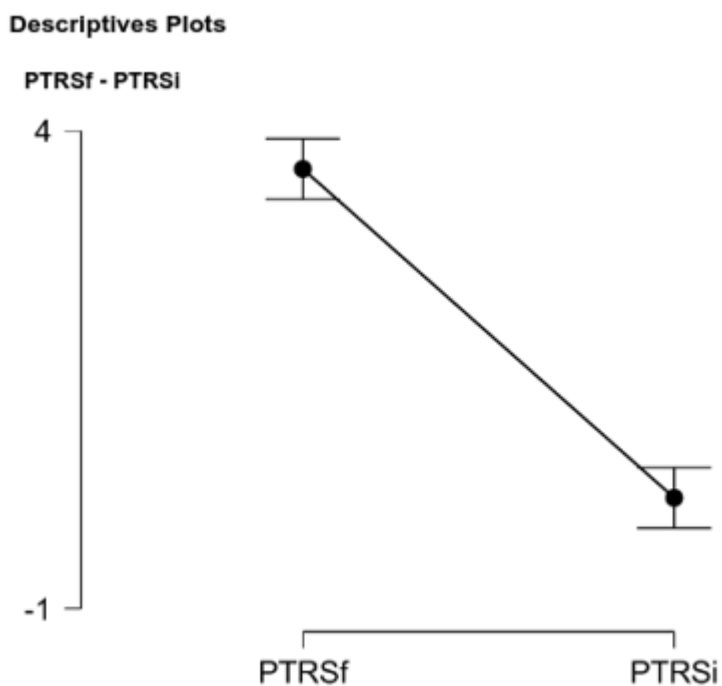


Figura 37. Comparativo de distribuciones descriptivas

Existe una diferencia significativa en el tiempo tomado para el registro de salida antes del aplicativo móvil PTRSf ($M=3.600, DE=1.068$) y el tiempo tomado para el registro de salida post aplicativo móvil PTRSi ($M=0.160, DE=0.041$), $W(25)=325.00, p=0.001$; se observa un ahorro de tiempo en el registro de salida post aplicativo móvil; a partir del valor $P<0.05$ se rechaza la H_0 (hipótesis nula) y se acepta la H_1 (hipótesis alterna)

Hipótesis Específica 2

HE2 = Hipótesis Específica 2

HE2 = La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

Indicador 3 Promedio de personas en cola en el registro de entrada

PPCREf = Promedio de personas en cola en el registro de entrada antes de la implementación de la aplicación móvil

PPCREi = Promedio de personas en cola en el registro de entrada después de la implementación de la aplicación móvil

Indicador 4 Promedio de personas en cola en el registro de salida

PPCRSf = Promedio de personas en cola en el registro de salida antes de la implementación de la aplicación móvil

PPCRSi = Promedio de personas en cola en el registro de salida después de la implementación de la aplicación móvil

Hipótesis Estadística 2

Hipótesis Nula 0: La implementación de la aplicación móvil no influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

$$H_{N0} = PPCREf < PPCREi$$

$$H_{N0} = PPCRSf < PPCRSi$$

Hipótesis alternativa 1: La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.

$$H_{N1} = PPCREf > PPCREi$$

$$H_{N1} = PPCRSf > PPCRSi$$

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	W	df	p
PPCEf	- PPCEi	251.500		< .001

Note. For all tests, the alternative hypothesis specifies that PPCEf is greater than PPCEi.

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Descriptives

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
PPCEf	25	3.640	1.868	0.374
PPCEi	25	1.120	0.881	0.176

Figura 38. Test Wilcoxon colas de entrada

Descriptives Plots

PPCEf - PPCEi

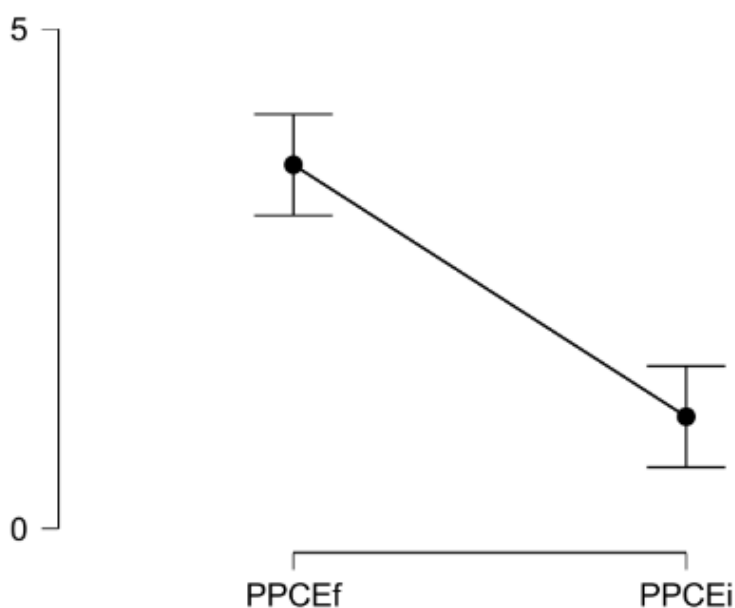


Figura 39. Comparativo de distribuciones descriptivas

Los valores descriptivos del cuadro anterior nos infieren la eliminación de las aglomeraciones en los registros de entrada llevándolos de un valor 3.640 antes al valor 1.120 después del aplicativo móvil.

Existe una diferencia significativa en la cantidad personas en cola para el registro de entrada antes del aplicativo móvil PPFef (M=3.640, DE=1.868) y la cantidad de personas en cola para el registro de entrada post aplicativo móvil PPFefi (M=1.120, DE=0.881), $W(25)=251.500$, $p=0.001$; se observa una disminución de la cantidad de personas en cola para el registro de entrada post aplicativo móvil; a partir del valor $P<0.05$ se rechazó la H_0 (hipótesis nula) y se acepta la H_1 (hipótesis alterna)

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	W	df	p
PPCSf	- PPCSi	325.000		< .001

Note. For all tests, the alternative hypothesis specifies that PPCSf is greater than PPCSi.

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Descriptives

Descriptives

	N	Mean	SD	SE
PPCSf	25	5.760	2.650	0.530
PPCSi	25	1.160	0.943	0.189

Figura 40. Test Wilcoxon colas de salida

Descriptives Plots

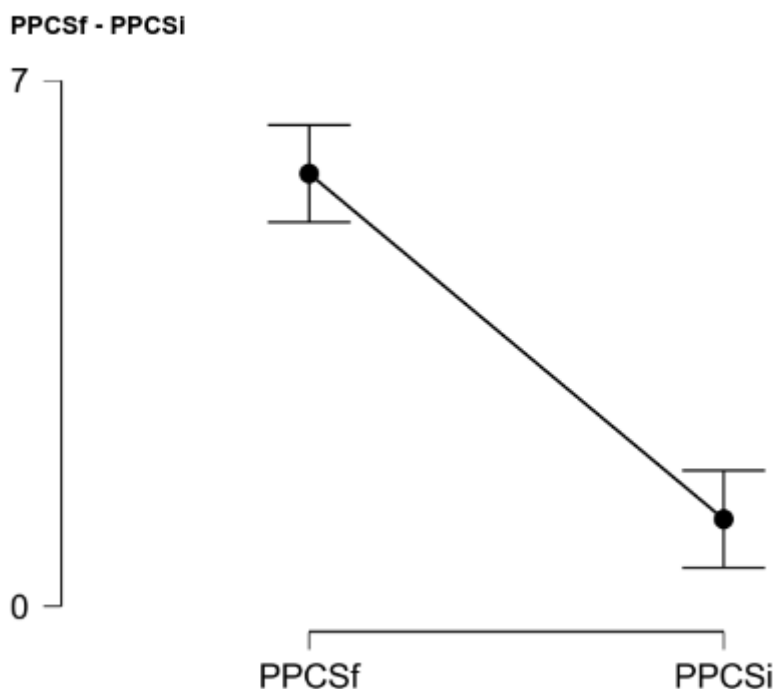


Figura 41. Comparativo de distribuciones descriptivas

Los valores descriptivos del cuadro anterior nos infieren la eliminación de las aglomeraciones en los registros de salida llevándolos de un valor 5.760 antes al valor 1.160 después del aplicativo móvil.

Existe una diferencia significativa en la cantidad personas en cola para el registro de salida antes del aplicativo móvil PPCSf ($M=5.760, DE=2.650$) y la cantidad de personas en cola para el registro de salida post aplicativo móvil PPCSi ($M=1.160, DE=0.943$), $W(25)=325.500, p=0.001$; se observa una disminución de la cantidad de personas en cola para el registro de salida post aplicativo móvil; a partir del valor $P<0.05$ se rechaza la H_0 (hipótesis nula) y se acepta la H_1 (hipótesis alterna).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La presente investigación se encuentra basada en el desarrollo de aplicaciones en entorno móvil (Android), sobre software libre y dirigido al segmento de la pequeña o mediana empresa, otras investigaciones como la "DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DEL INGRESO DE ESTUDIANTES AL CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN." (Arana Alcívar & Hidalgo Vizhñay, 2020); abarcan también este tipo de soluciones, sin embargo, diferenciamos los siguientes puntos:

- Costos en la implementación por no requerir la adquisición de software y hardware de reconocimiento facial.
- Sin dependencia a internet, ya que trabajaremos con las bases de datos y demás servicios del aplicativo por medio de la intranet de la empresa.
- Descentralización del ingreso de datos; al contar cada colaborador con Smartphone evitamos que estos se aglomeren en un único punto de registro, por lo cual se tendrá mayor orden en las horas pico de ingreso a la empresa.

Asimismo, tenemos los siguientes puntos en común

- Fiabilidad de la data presentada.
- Mayor rapidez para realizar consulta por el personal de recursos humanos.
- Mejora en los procesos de control y reportes mensuales.

Adicionalmente nuestra aplicación propone ser una opción económica y escalable ya que se pueden desarrollar nuevos módulos e incluirlos de ser necesarios, como, por ejemplo: reportes de ingreso para el personal, detección biométrica por medio de APIs.

Cabe indicar también que la aplicación es propiedad de los autores de la presente investigación.

4.1.1 Implicaciones

- El aplicativo móvil puede consultar bases de datos internas o externas dependiendo solo de la factibilidad de la empresa y un cambio en el código de conexión y consulta.
- El aplicativo móvil podría aceptar módulos más complejos según las necesidades de las empresas, estos podrían ser reportes de asistencia, módulos de reclamos, mensajes a RRHH u otros.

4.1.2 Limitaciones

- El aplicativo móvil no procesa información sólo valida y registra los datos de ingreso y salida para ser aprovechados por procesos propios de las empresas (Operaciones directas a la base de datos para reportes y consultas).
- El aplicativo móvil se desarrolla con el fin de cumplir solo con las ideas fundamentales a las que fue creado.
- El aplicativo móvil admite el desarrollo de módulos adicionales según necesidades específicas.
- No se contempla dispositivo o medio a prueba de fallos de algunos de los componentes de la aplicación (Wifi, bases de datos, etc.).
- Los datos utilizados (credenciales) son de prueba y simulados sólo fines de validación para el aplicativo presentado.

4.2 Conclusiones

- Se acepta la hipótesis general, los resultados individuales de los indicadores aceptan la mejora en los tiempos de entrada y salida y las aglomeraciones en estos momentos, se presentan las desviaciones estándar en el orden antes y después.

	Desviación Estándar	
	Antes	Después
Tiempos de Entrada	0.816	0.038
Tiempos de Salida	1.068	0.041
Colas de Entrada	1.868	0.881
Colas de Salida	2.650	0.943

Figura 42. Desviaciones standard

- El prototipo del aplicativo al ser utilizado se desarrolló con una interfaz amigable y rápida, lo cual permitió su fácil utilización.
- Al implementar nuestro aplicativo móvil para el control del registro de entrada y salida del personal, se ahorra tiempo al simplificar el proceso que anteriormente se llevaba de forma manual por el área de RRHH.
- El personal en general evitó las molestias de las aglomeraciones al momento del marcado manual.
- Se concluye que los costos de implementación del aplicativo móvil nos permiten ahorro de costos en comparación con otras soluciones de control de personal

REFERENCIAS

- Arana Alcívar, E. A., & Hidalgo Vizhñay, F. A. (2020). *DISEÑO DE UNA APLICACION WEB PARA EL CONTROL DEL INGRESO DE ESTUDIANTES AL CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION*. Ecuador.
- Babativa Goyeneche, A., Briceño Novoa, P. D., Nieto Lemus, A. C., & Salazar Morales, O. (2016). *Desarrollo ágil de una aplicación para dispositivos móviles. Caso de estudio*. Bogotá.
- Badenes-Ribera, L., Rubio-Aparicio, M., & Sánchez-Meca, J. (2020). *Meta-análisis de generalización de la fiabilidad*.
- García Argueta, I. (s.f.). *Investigación exploratoria, descriptiva, explicativa y correlacional*. Estado de México: 2019.
- García Peñalvo, F. J., García Holgado, A., & Vázquez Ingelmo, A. (2020). *Modelos de proceso*. Salamanca.
- Hernández Lalinde, J. D., Espinosa Castro, J. F., Peñalosa Tarazona, M. E., Rodríguez, J., Chacón Rangel, J. G., Toloza Sierra, C. A., . . . Bermúdez Pirela, V. J. (2018). *Sobre el uso adecuado del coeficiente*. Cúcuta.
- Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía*. Pearson Educación.
- MARTINEZ, S. (2019). *UTILIZACION DE LOS MÉTODOS DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LOS TRABAJOS DE TESIS DE POSTGRADO*. San Lorenzo.
- Navarro Hudiel, S. (2018). *Estadística*. Nicaragua.
- Ordóñez, P. A. (2018). *Evaluación de la Calidad sobre una Aplicación Móvil*. La Plata.
- Parra Velasco, L. Y., & Vázquez Martínez, M. G. (2017). *Muestreo probabilístico y no probabilístico*. Oaxaca.
- Ponteville, C., Núñez, M., & Crespo, C. (2017). *Prácticas asociadas a la enseñanza de las pruebas de hipótesis*. Buenos Aires.
- Pressman, R. (1988). *Ingeniería del software, un enfoque práctico*. México: McGrawHill.
- Torres, M., Salazar, F., & Paz, K. (2019). *Métodos de recolección de datos para una investigación*. México.
- Ventura-León, J. L. (2017). *La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al*. Santiago.
- ZKteco MultiBio700 . (2020). Lima, Perú. Recuperado de <https://www.zkteco-peru.com/biometricos/31-zkteco-multibio700.html>
- ZKteco FR1200. (2020). Lima, Perú. Recuperado de <https://www.zkteco-peru.com/biometricos/39-fr1200-zkteco.html>
- ZKteco Face-Lite MB460. (2020). Lima, Perú. Recuperado de <https://www.rhsolution.com.pe/producto/reloj-biometrico-de-asistencia-face-lite-mb460/>
- ZKteco Speed face V5 LTD. (2020). Lima, Perú. Recuperado de <https://www.rhsolution.com.pe/producto/reloj-biometrico-de-asistencia-face-lite-mb460/>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia


Matriz de Consistencia						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Instrumentos	Técnicas
General	General	General				
¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil mejora el proceso del registro de asistencia de personal que actualmente se utiliza en empresas medianas y pequeñas?	Implementar la aplicación móvil para mejorar el proceso del registro de asistencia del personal de las empresas pequeñas y medianas.	La implementación de la aplicación móvil para el registro de asistencia de personal influye en la mejora de procesos de control de asistencia.	Variable Independiente Aplicativo Móvil		Ficha de Registro	Observación
Específicos	Específicos	Específicos	Variables Dependientes			
¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil disminuirá el tiempo de registro de asistencia de personal que actualmente se utiliza en empresas medianas y pequeñas?	Implementar la aplicación móvil para permitir reducir el tiempo tanto del registro de asistencia del personal, como también el digitalizar dicha información de forma diaria, que será aprovechada por el área de RRHH.	La implementación de la aplicación móvil influye en la reducción del tiempo de registro de asistencia al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.	Tiempos de registro de Asistencia (Ingreso y Salida)	Promedio de Tiempos de Registro (Entrada y Salida)	Ficha de Registro Plantilla de Juicio de Expertos	Observación
¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil eliminará las aglomeraciones que se generan al momento del registro de ingreso y salida del personal que actualmente se utilizan en empresas medianas y pequeñas?	Implementar la aplicación móvil que nos permitirá eliminar las aglomeraciones del personal al suprimir los puntos únicos de registro.	La implementación de la aplicación móvil influye en evitar aglomeraciones del personal al suprimir los lugares únicos de registro de entrada y salida.	Personas en Cola de Entrada y Salida	Promedio de personas en el Registro (Entrada y Salida)	Ficha de Registro Plantilla de Juicio de Expertos	Observación
¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil permitirá una reducción de los costos del proceso del registro de asistencia de personal que actualmente se utilizan en empresas medianas y pequeñas?	Implementar la aplicación móvil que permitirá la reducción de costos a la empresa ya que se desistirá de comprar equipamiento especializado para el registro de asistencia de personal.	La implementación de la aplicación móvil no significa un gasto significativo a las empresas al usar software libre y evitar el uso de hardware especializado.	Ahorro en la implementación de registro automatizado	Comparación de costos		

ANEXOS FICHAS DE RECOLECCIÓN

Anexo 2: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de ingreso / Salida Pre Test

Fichas – Juicio de expertos

Registro de ingreso / Salida Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS						
I.- Datos Generales:						
Apellidos y Nombres:	Reyna del Aguila, Robert					
Grado Academico:	Ingeniero Empresarial y de Sistemas					
Fecha:	13/10/2020					
Nombre del motivo de la evaluación	Ficha de registro - Registro Manual - PRE TEST					
Título de la investigación:	DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020					
Autor:	Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén					
II.- Aspectos de la validación:						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado					81%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					85%
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90%
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				79%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teoricos científicos				75%	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					90%
METODOLOGÍA	Responde al proposito de la investigación				80%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					90%
III.- Promedio de la validación:		83%				
 Firma						

Anexo 3: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de ingreso / Salida Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Oviedo Abril Jose Alonso
 Grado Academico: Ing de Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Registro Manual - PRE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			65		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables			70		
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				77	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados			68		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teoricos científicos					83
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				79	
METODOLOGÍA	Responde al proposito de la investigación					85
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					90

III.- Promedio de la validación: 79.2


 Firma

Anexo 4: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de ingreso / Salida Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Chocón Villegas Jan
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Registro Manual - PRE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Anexo 5: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de ingreso / Salida Re Test

Registro de ingreso / Salida Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS						
I.- Datos Generales:						
Apellidos y Nombres:		Reyna del Aguila, Robert				
Grado Academico:		Ingeniero Empresarial y de Sistemas				
Fecha:		13/10/2020				
Nombre del motivo de la evaluación Ficha de registro - Registro Manual - RE TEST						
Título de la investigación:		DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020				
Autor:		Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén				
II.- Aspectos de la validación:						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado					81%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					85%
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85%
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				75%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				75%	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					85%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				80%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					90%
III.- Promedio de la validación:		81%				
					 Firma	

Anexo 6: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de ingreso / Salida Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:

Apellidos y Nombres: Oviedo Abril José Alonso
 Grado Académico: Ing de Sistemas
 Fecha: 13/10/20


Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Registro Manual - RE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020

Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado				75	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					95
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				80	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados					90
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			70		
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				75	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				80	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					93
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación			68		
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición				79	

III.- Promedio de la validación: 80.5



 Firma

Anexo 7: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de ingreso / Salida Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Chocón Villegas Juan
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Registro Manual - RE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Anexo 8: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de ingreso / Salida Post Test

Registro de ingreso / Salida Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS						
I.- Datos Generales:						
Apellidos y Nombres:		Reyna del Aguila, Robert				
Grado Academico:		Ingeniero Empresarial y de Sistemas				
Fecha:		13/10/2020				
Nombre del motivo de la evaluación Ficha de registro - Tiempos con Aplicativo Movil - POST TEST						
Título de la investigación:		DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020				
Autor:		Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén				
II.- Aspectos de la validación:						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado					85%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				80%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					81%
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85%
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir					90%
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				80%	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					85%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación					90%
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					95%
III.- Promedio de la validación:		85%				
					 Firma	

Anexo 9: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de ingreso / Salida Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:

Apellidos y Nombres: Oviedo Abril José Olaso
 Grado Académico: Ingeniería de Sistemas
 Fecha: 13/10/20


Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Tiempos con Aplicativo Movil - POST TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020

Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado				20	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					90
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					95
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados					89
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				79	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir					85
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					90
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				20	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				20	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					95

III.- Promedio de la validación: 86.3


 Firma

Anexo 10: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de ingreso / Salida Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Checaon Villegas Javi
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Tiempos con Aplicativo Movil - POST TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO 2020
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Anexo 11: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de Colas Pre Test

Registro de colas – Aglomeración - Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS						
I.- Datos Generales:						
Apellidos y Nombres:	Reyna del Aguila, Robert					
Grado Académico:	Ingeniero Empresarial y de Sistemas					
Fecha:	13/10/2020					
Nombre del motivo de la evaluación	Ficha de registro - Colas - Aglomeración - PRE TEST					
Título de la investigación:	DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN					
Autor:	Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén					
II.- Aspectos de la validación:						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado					81%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					85%
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				80%	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85%
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir					81%
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				80%	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				80%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación					85%
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%
III.- Promedio de la validación:		82%				
 Firma						

Anexo 12: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de Colas Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Oviedo Abril Jose' Qlomb
 Grado Academico: Ing de Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - PRE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y apropiado			69		
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			70		
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				75	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			70		
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir			65		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teoricos científicos					83
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				78	
METODOLOGÍA	Responde al proposito de la investigación				71	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85

III.- Promedio de la validación: 74.6


 Firma

Anexo 13: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de Colas Pre Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Chocón Villegas Jairo
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - PRE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

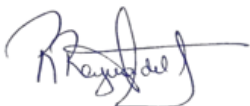
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Anexo 14: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de Colas Re Test

Registro de colas – Aglomeración - Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS							
I.- Datos Generales:							
Apellidos y Nombres:		Reyna del Aguila, Robert					
Grado Academico:		Ingeniero Empresarial y de Sistemas					
Fecha:		13/10/2020					
Nombre del motivo de la evaluación		Ficha de registro - Colas - Aglomeración - RE TEST					
Título de la investigación:		DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN					
Autor:		Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén					
II.- Aspectos de la validación:							
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100	
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y apropiado					85%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				80%		
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					83%	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80%		
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teoricos científicos				75%		
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%		
METODOLOGÍA	Responde al proposito de la investigación					81%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					81%	
III.- Promedio de la validación:		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">80%</td> </tr> </table>					80%
80%							
		 Firma					

Anexo 15: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de Colas Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Oviedo Abril José Alonso
 Grado Académico: Ing. de Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - RE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado				75	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				72	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				80	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados					92
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir			70		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				80	
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					95
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				80	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85

III.- Promedio de la validación: 80.4



 Firma

Anexo 16: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de Colas Re Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Chocón Vellogas Jair
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - RE TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Anexo 17: Ficha – Juicio de experto 1- Registro de Colas Post Test

Registro de colas – Aglomeración - Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS						
I.- Datos Generales:						
Apellidos y Nombres:	Reyna del Aguila, Robert					
Grado Academico:	Ingeniero Empresarial y de Sistemas					
Fecha:	13/10/2020					
Nombre del motivo de la evaluación	Ficha de registro - Colas - Aglomeración - POST TEST					
Título de la investigación:	DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén					
Autor:	Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén					
II.- Aspectos de la validación:						
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20	REGULAR 21 - 50	BUENO 51 - 70	MUY BUENO 71 - 80	EXCELENTE 81 - 100
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje claro y apropiado				75%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				71%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación				80%	
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				71%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					81%
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir					85%
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teoricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				80%	
METODOLOGÍA	Responde al proposito de la investigación					85%
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%
III.- Promedio de la validación:		80%				
				 Firma		

Anexo 18: Ficha – Juicio de experto 2- Registro de Colas Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Oviedo Abril José Qhoso
 Grado Académico: Iny. de Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - POST TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado					85
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					83
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación					95
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				80	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir					89
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada					95
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación					85
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					95

III.- Promedio de la validación: 86.7


 Firma

Anexo 19: Ficha – Juicio de experto 3- Registro de Colas Post Test

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

I.- Datos Generales:


Apellidos y Nombres: Checon Villegas Jairo
 Grado Académico: Ing. Sistemas
 Fecha: 13/10/20

Nombre del motivo de la evaluación: Ficha de registro - Colas - Aglomeración - POST TEST
 Título de la investigación: DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL DE REGISTRO DE ASISTENCIA PARA REDUCIR EL TIEMPO EN EL PROCESO DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL EN ORGANIZACIONES EN EL AÑO
 Autor: Panduro Lara, César Augusto; Tello Pacheco, Fernando Rubén

II.- Aspectos de la validación:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 50%	BUENO 51 - 70%	MUY BUENO 71 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado			70%		
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				75%	
PERTINENCIA	Adecuado para el tipo de investigación			65%		
ORGANIZACIÓN	Muestra los datos ordenados				75%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				75%	
ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir				80%	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
COHERENCIA	Presenta coherencia en la información presentada				75%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación				75%	
SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la medición					85%

III.- Promedio de la validación: 76


 Firma

Ingeniería proyecto:

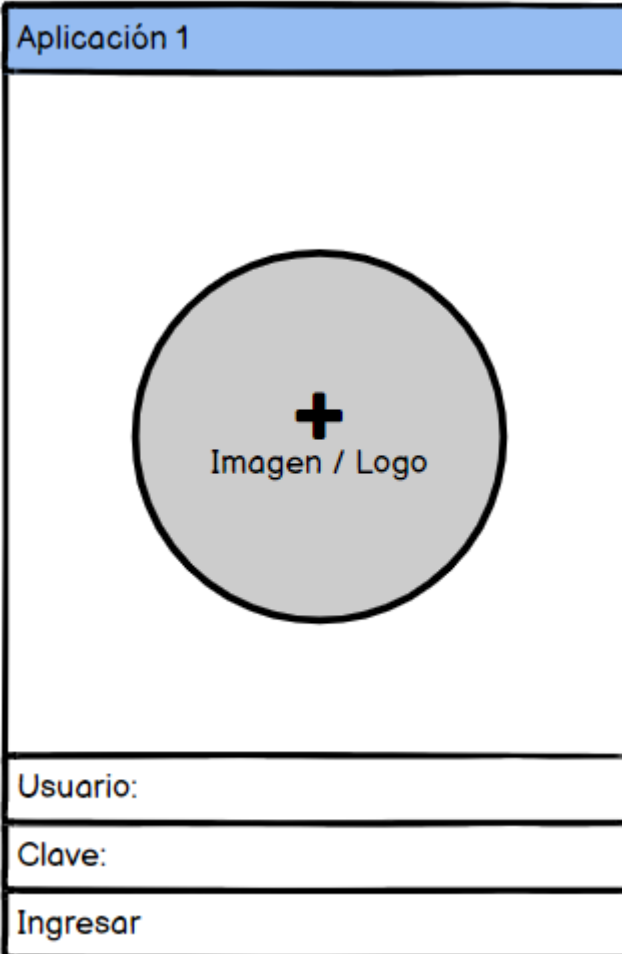
Anexo 20: Requerimientos Funcionales

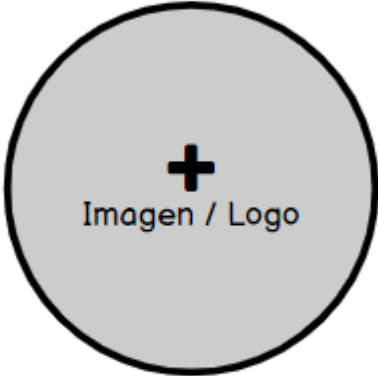
Requerimientos Funcionales
La aplicación Móvil en su primera pantalla debe contener un espacio para un logo que identifique a la empresa.
La aplicación móvil solo validará el usuario y contraseña si está conectado a una red Wifi.
La aplicación móvil brindará un mensaje de error específico si no se cumple una de estas condiciones identificando el error para su identificación por parte del usuario.
Luego del ingreso, la aplicación móvil, brindara datos relevantes del usuario, para el prototipo se acordó (Nombres y Apellidos, Usuario, Contraseña, Edad)
La aplicación móvil registrará la entrada y la salida cada una con un botón de acción
Se acordó que aparecerá un mensaje de aceptación para cada acción aceptada (registro de entrada y salida)
Se acordó que aparecerá un mensaje de error si la entrada o salida no pudo ser registrada

Anexo 21: Requerimientos No Funcionales

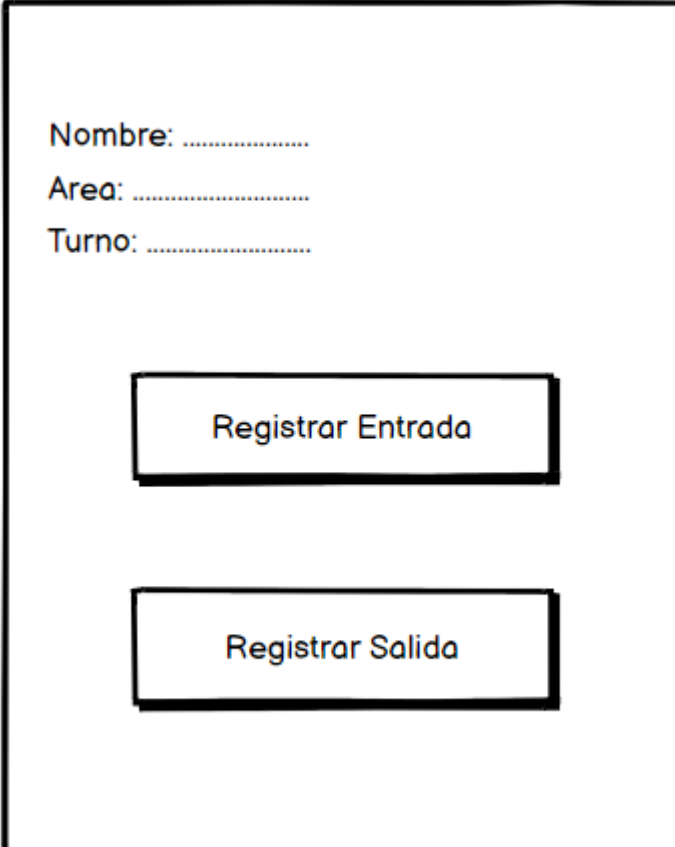
Requerimientos No Funcionales
La aplicación móvil será diseñada para el sistema operativo Android
La aplicación móvil será desarrollada en Android Studio
La aplicación móvil será de fácil uso e intuitiva

Anexo 22: Diseño y Modelo del Prototipo 1 (Balsamiq)



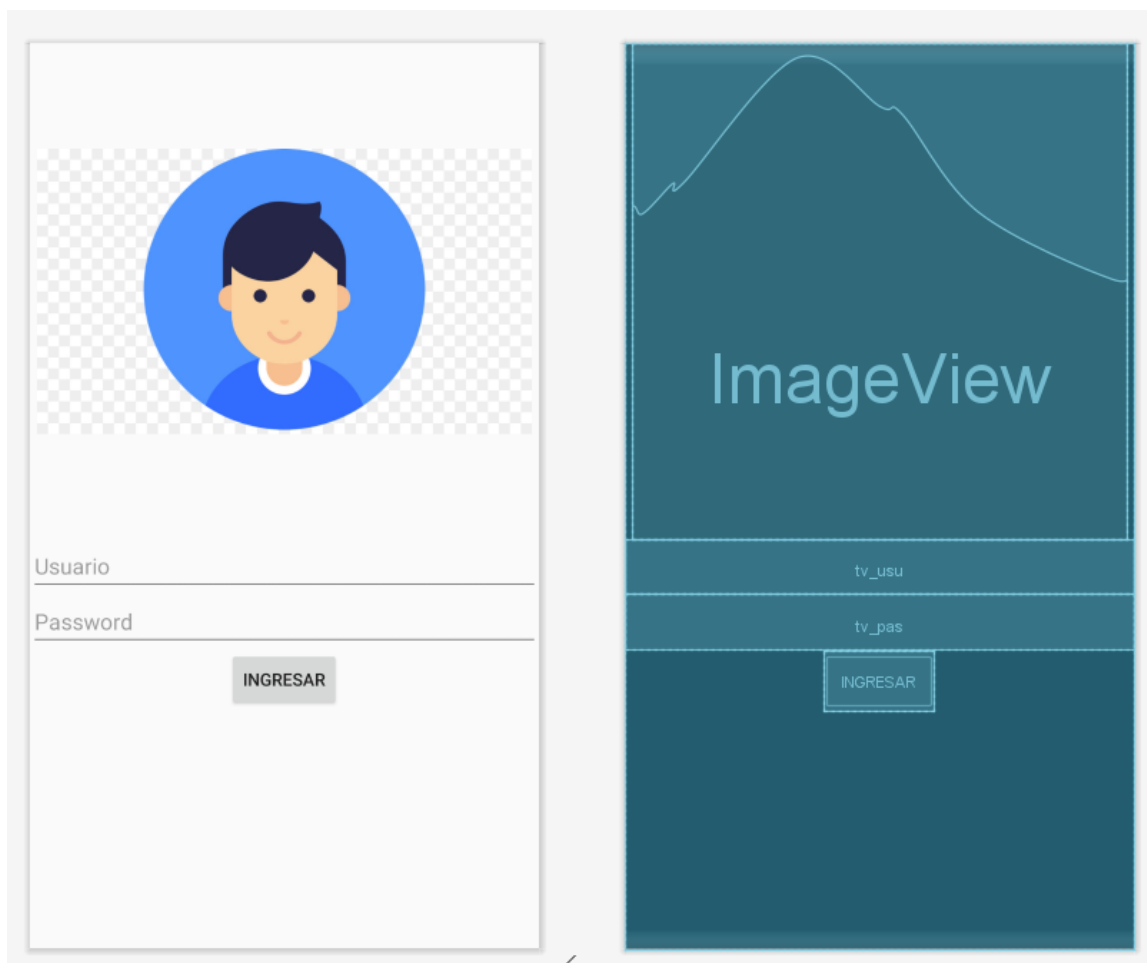
Aplicación 1

Usuario:
Clave:
Ingresar

Anexo 23: Diseño y Modelo del Prototipo 2 (Balsamiq)



A Balsamiq wireframe of a mobile application screen. The screen is enclosed in a large black rectangular border. At the top left, there are three text labels with dotted lines for input: "Nombre:", "Area:", and "Turno:". Below these labels, there are two rectangular buttons with black borders. The top button is labeled "Registrar Entrada" and the bottom button is labeled "Registrar Salida".

Anexo 24: Construcción del Prototipo 1 (Android Studio)



```

package com.example.alumno.wifi_login;

import android.content.Intent;
import android.content.IntentFilter;
import android.support.v7.app.AlertDialog;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;

import com.android.volley.RequestQueue;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.toolbox.Volley;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

public class Info_usuario extends AppCompatActivity implements View.OnClickListener {
    //public class Info_usuario extends AppCompatActivity {
        TextView tvnombre, tvusuario, tvedad, tvpassword;
    
```



```

Button btn_Entrada, btn_Salida, btn_Reporte;
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_info_usuario);

    tvnombre = findViewById(R.id.TextV_nombre);
    tvusuario = findViewById(R.id.TextV_usuario);
    tvedad = findViewById(R.id.TextV_edad);
    tvpassword = findViewById(R.id.TextV_password);

    btn_Entrada = findViewById(R.id.btn_Mrcentrada);
    btn_Salida = findViewById(R.id.btn_Mrcsalida);
    btn_Reporte = findViewById(R.id.btn_Reportemarca);

    Intent intent = getIntent();
    String name = intent.getStringExtra("name");
    String username = intent.getStringExtra("username");
    String password = intent.getStringExtra("password");
    int edad = intent.getIntExtra("edad", -1);

    tvnombre.setText(name);
    tvusuario.setText(username);
    tvpassword.setText(password);
    tvedad.setText(edad + "");

    btn_Entrada.setOnClickListener(this);
    btn_Salida.setOnClickListener(this);
    btn_Reporte.setOnClickListener(this);

}

@Override
public void onClick(View v) {

    switch (v.getId()) {

        case(R.id.btn_Mrcentrada): {
            final String username = tvusuario.getText().toString();
            Response.Listener<String> respoListener = new Response.Listener<String>() {
                @Override
                public void onResponse(String response1) {
                    try {
                        JSONObject jsonResponse = new JSONObject(response1);
                        boolean success1 = jsonResponse.getBoolean("success");

                        if (success1) {
                            AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(Info_usuario.this);
                            builder.setMessage("Registro de Entrada Exitoso!!..")
                                .setPositiveButton("Aceptar", null)
                                .create().show();
                        } else {
                            AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(Info_usuario.this);
                            builder.setMessage("ERROR EN REGISTRO!!..")
                                .setNegativeButton("Retry", null)

```

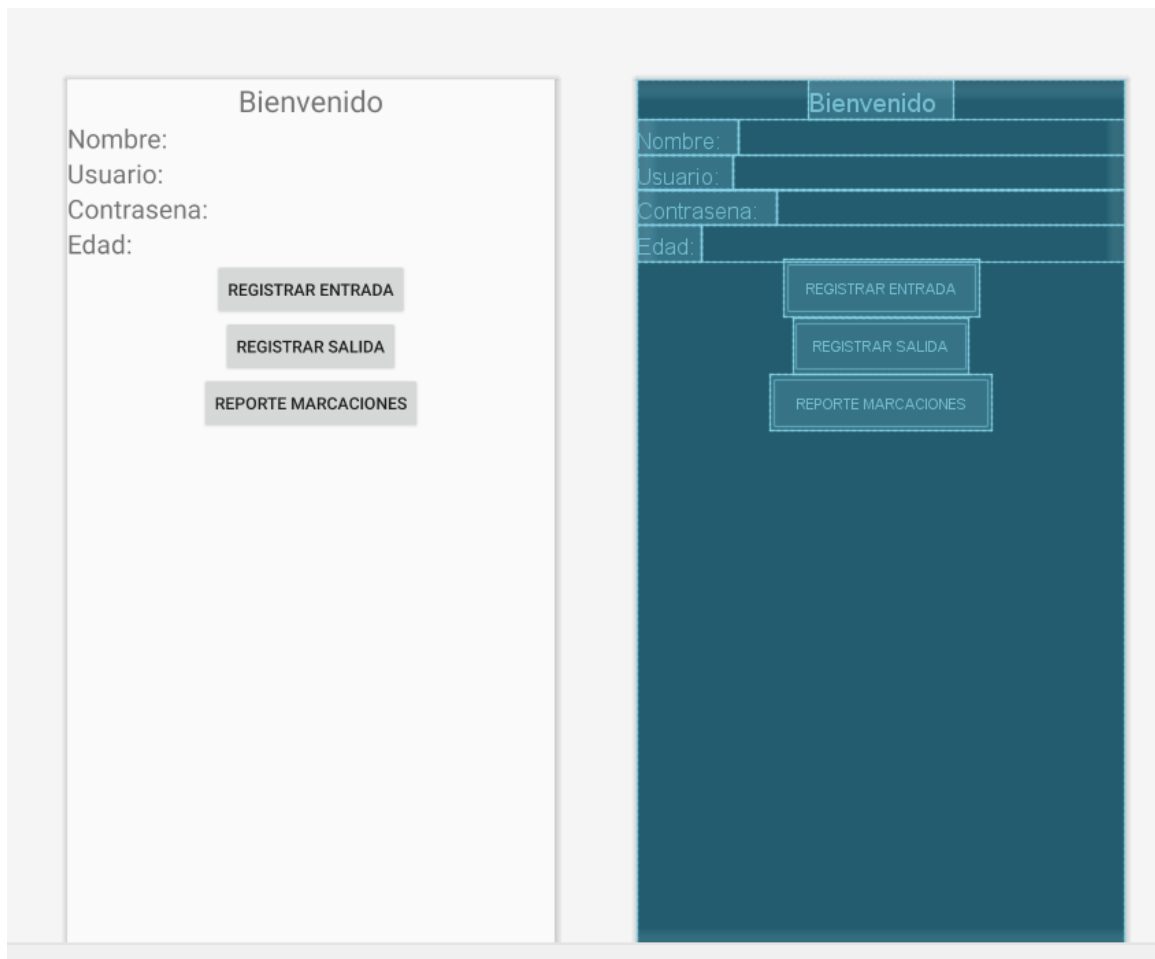
```
.create().show();
    }
    } catch (JSONException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
};
Registro_Entrada resgistro_entrada = new Registro_Entrada(username,
respoListener);
RequestQueue queue = Volley.newRequestQueue(Info_usuario.this);
queue.add(resgistro_entrada);
break;
}

case(R.id.btn_Mrcsalida): {
    final String username1 = tvusuario.getText().toString();
    Response.Listener<String> respoListener2 = new Response.Listener<String>() {
        @Override
        public void onResponse(String response2) {
            try {
                JSONObject jsonResponse = new JSONObject(response2);
                boolean success2 = jsonResponse.getBoolean("success");

                if (success2) {
                    AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(Info_usuario.this);
                    builder.setMessage("Registro de Salida Exitoso!!..")
                        .setPositiveButton("Aceptar", null)
                        .create().show();
                } else {
                    AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(Info_usuario.this);
                    builder.setMessage("ERROR EN REGISTRO!!..")
                        .setNegativeButton("Retry", null)
                        .create().show();
                }
            } catch (JSONException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    };
    Registro_Salida resgistro_salida = new Registro_Salida(username1,
respoListener2);
    RequestQueue queue1 = Volley.newRequestQueue(Info_usuario.this);
    queue1.add(resgistro_salida);
    break;
}

}
}
```

Anexo 25: Construcción del Prototipo 2 (Android Studio)



```

package com.example.alumno.wifi_login;

import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;

import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

public class Registro_Entrada extends StringRequest {

    private static final String
REGISTER_REQUEST_URL="http://aplimovilupn.myartsonline.com/archivos/entrada.php";
    private Map<String, String> params;
    public Registro_Entrada (String username, Response.Listener<String> listener){
        super (Method.POST, REGISTER_REQUEST_URL,listener, null);
        params = new HashMap<>();
        params.put("username",username);
    }
}

```

```
@Override
public Map<String, String> getParams() {
    return params;
}
}
```

```
package com.example.alumno.wifi_login;

import com.android.volley.Request;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;

import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

public class Registro_Salida extends StringRequest{

    private static final String
REGISTER_REQUEST_URL="http://aplimovilupn.myartsonline.com/archivos/salida.php"
;
    private Map<String, String> params;
    public Registro_Salida (String username, Response.Listener<String> listener){
        super (Request.Method.POST, REGISTER_REQUEST_URL,listener, null);
        params = new HashMap<>();
        params.put("username",username);
    }

    @Override
    public Map<String, String> getParams() {
        return params;
    }
}
```

Anexo 26: Evaluación / Recopilación de información Encuestas

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeLBi6e5swB9Lbb9gQMOVuKuTkFKtpO7HIL0TRtCHn5RebWw/viewform?vc=0&c=0&w=1>

Información relevante para sistema de registro asistencia

Para este caso solicitamos nos brinde su opinión sobre que datos con mas relevantes para considerar en un sistema de asistencia aplicado a esta empresa
Favor de calificar los siguientes puntos por orden de importancia según se considere siendo:

1 mas importante
5 menos importante

Las calificaciones pueden repetirse

*Obligatorio

Datos personales *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hora de Ingreso *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hora de Salida

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Área *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Turno *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Reporte *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Foto *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones del trabajador *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otros

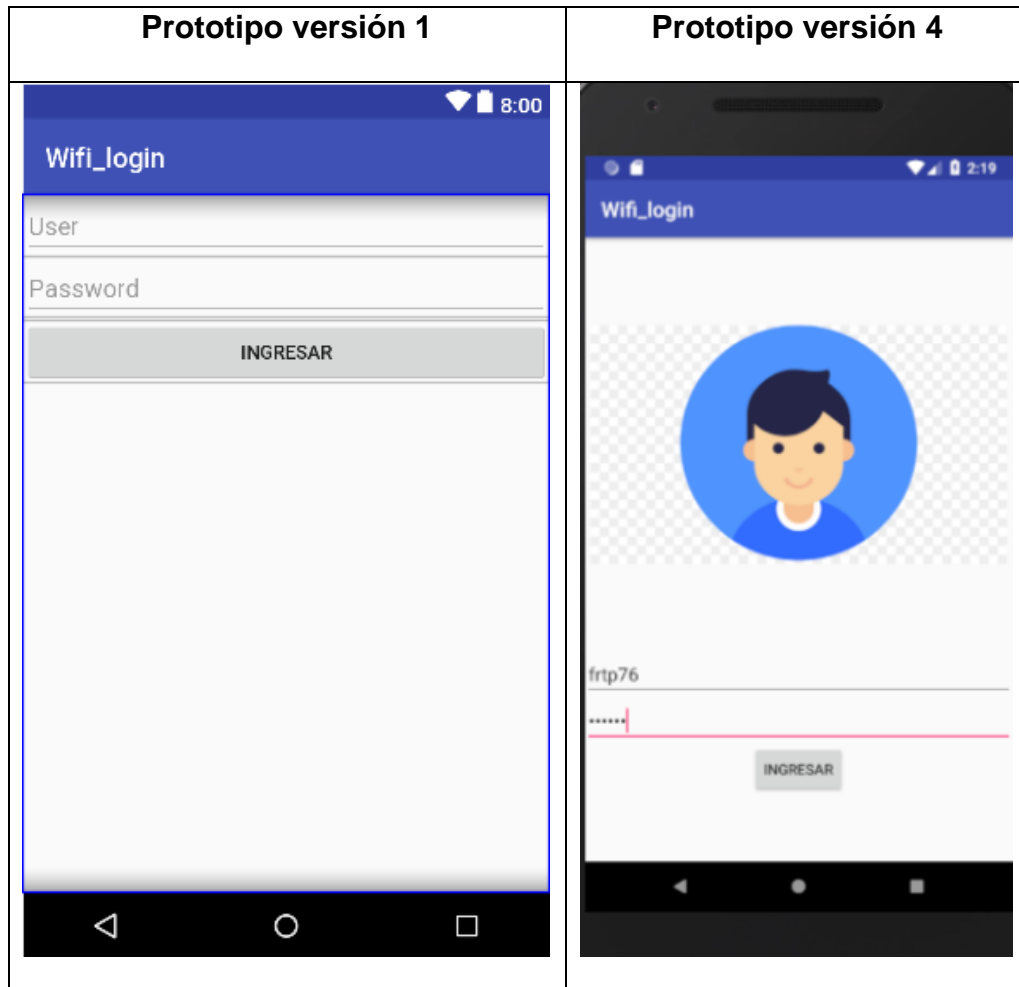
Tu respuesta

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Información relevante para sistema de marcación			
Para este caso solicitamos nos brinde su opinion sobre que datos con mas relevantes para considerar en un sistema de marcación aplicado a esta empresa			
Favor de calificar los siguientes puntos por orden de importancia según se considere siendo 1 mas importante y 5 menos importante			
Las calificaciones pueden repetirse			
	Item	Calificación	Observaciones (No obligatorio)
a	Datos personales		
b	Hora de Ingreso		
c	Hora de Salida		
d	Area		
e	Turno		
f	Reporte		
g	Observaciones del trabajador		
h	Foto		
i	Otros		Especifique:

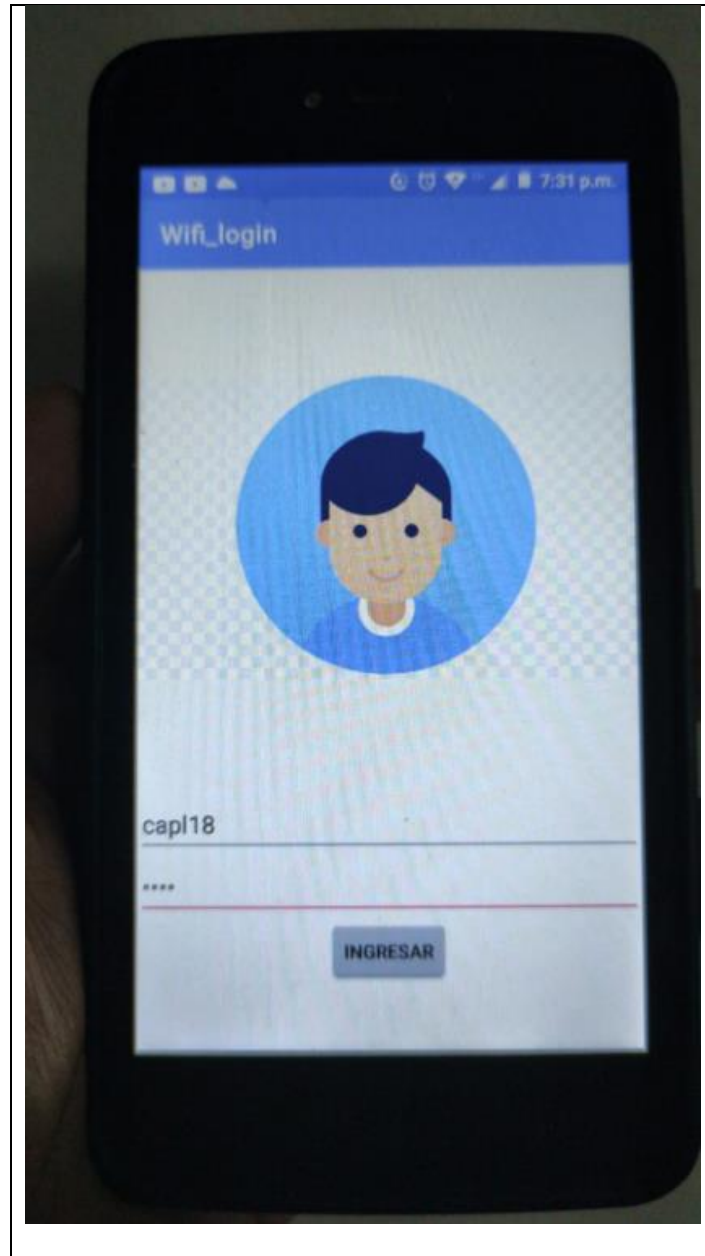
Anexo 27: Mejoras de Prototipo 1 (Android Studio)



Anexo 28: Mejoras de Prototipo 2 (Android Studio)

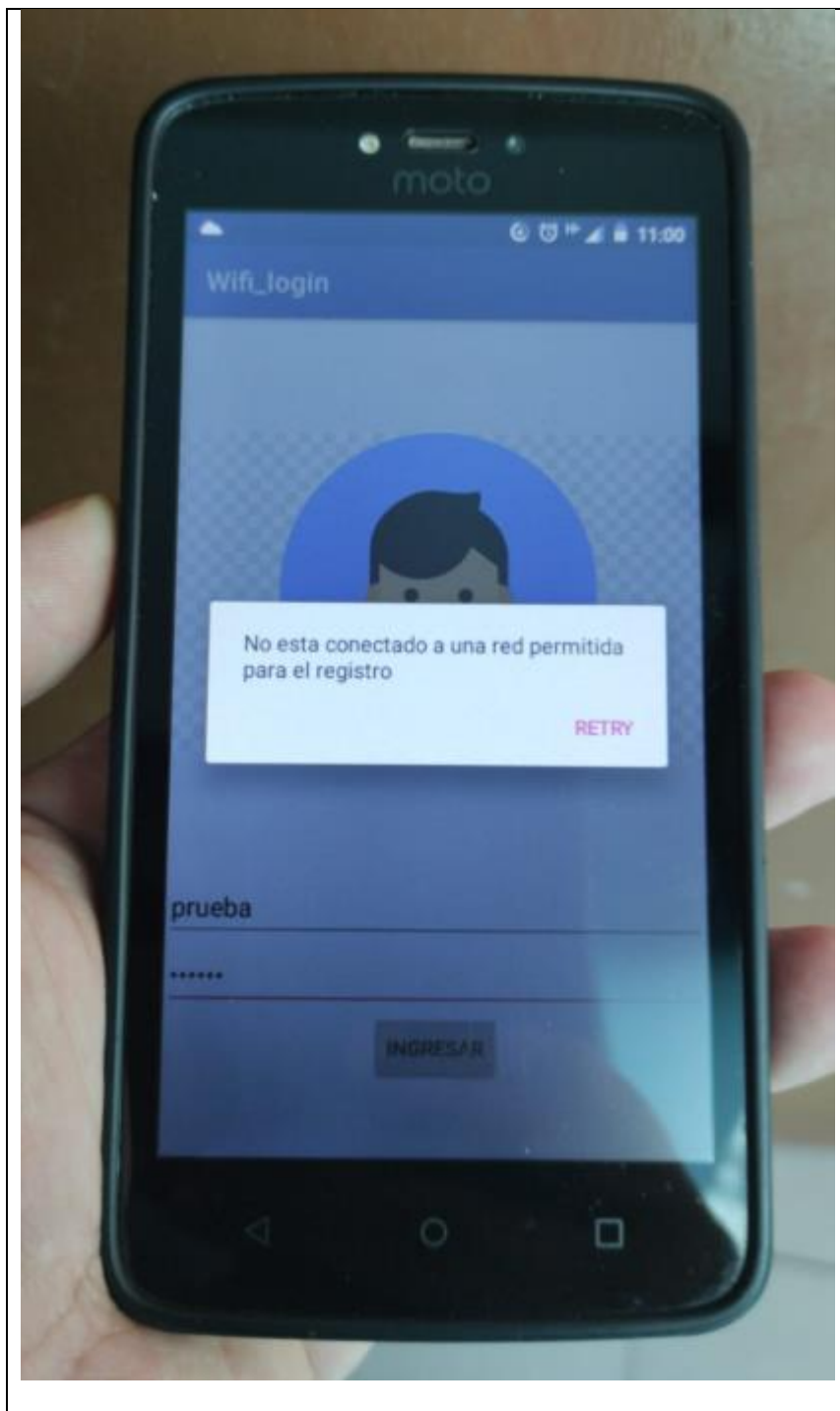


Anexo 29: Producto Final - Interfaz de login



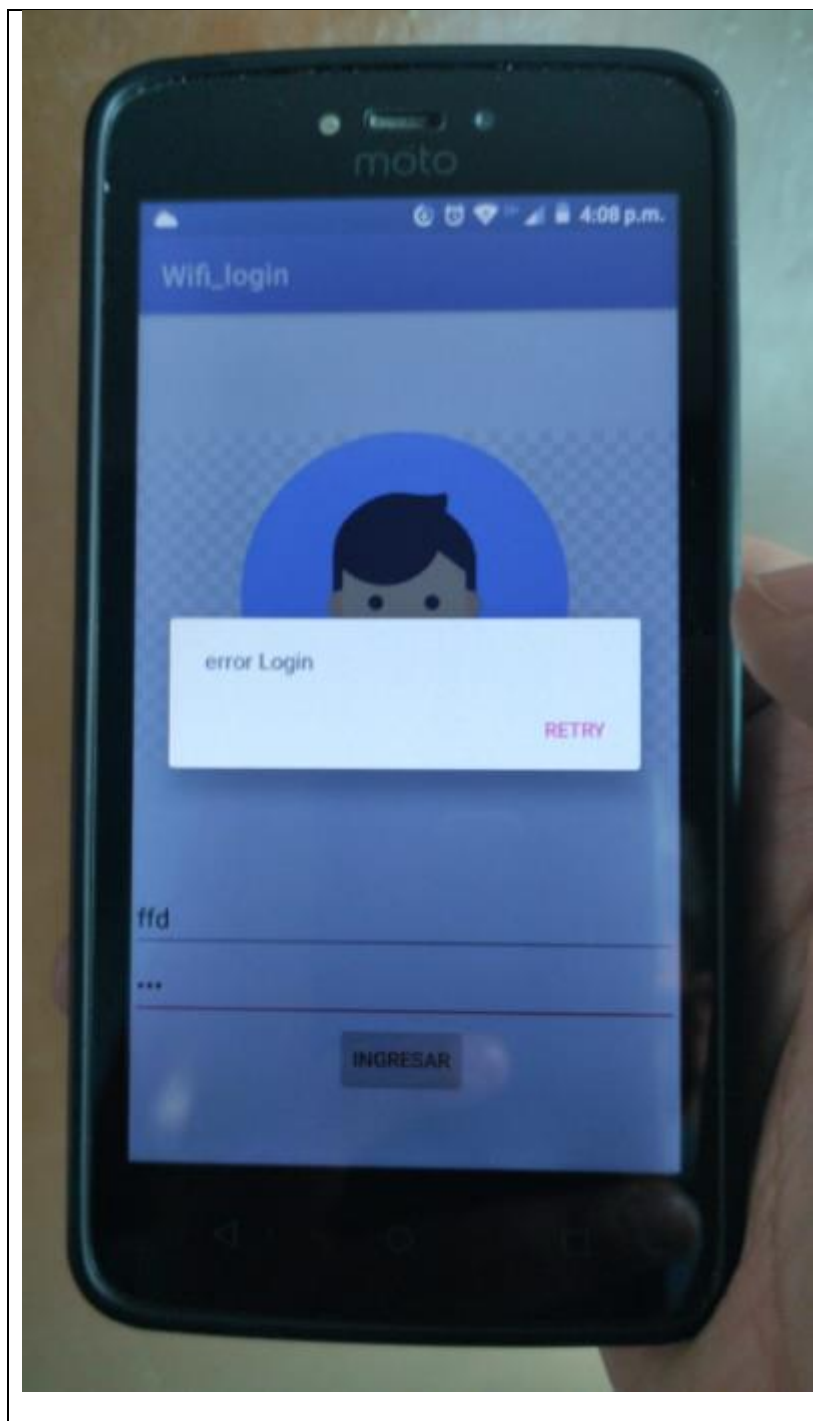
Anexo 30: Producto Final - Interfaz de login - Error de Red

Si el dispositivo no se encuentra en la red Wifi específica, no funcionará y mostrará el siguiente mensaje:



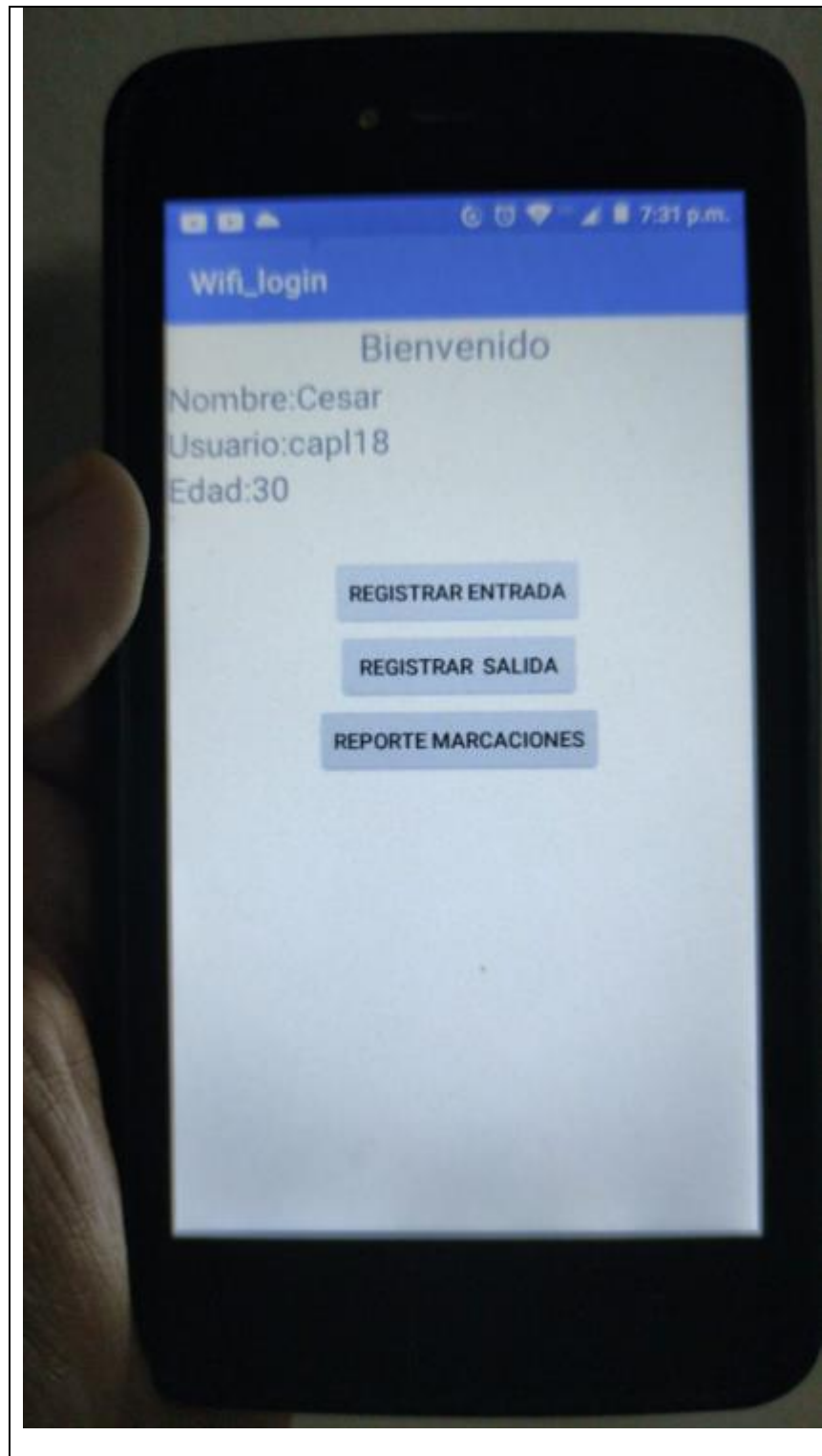
Anexo 31: Producto Final - Interfaz de login - Error de Login

Si las credenciales ingresadas son incorrectas se mostrará el siguiente mensaje:



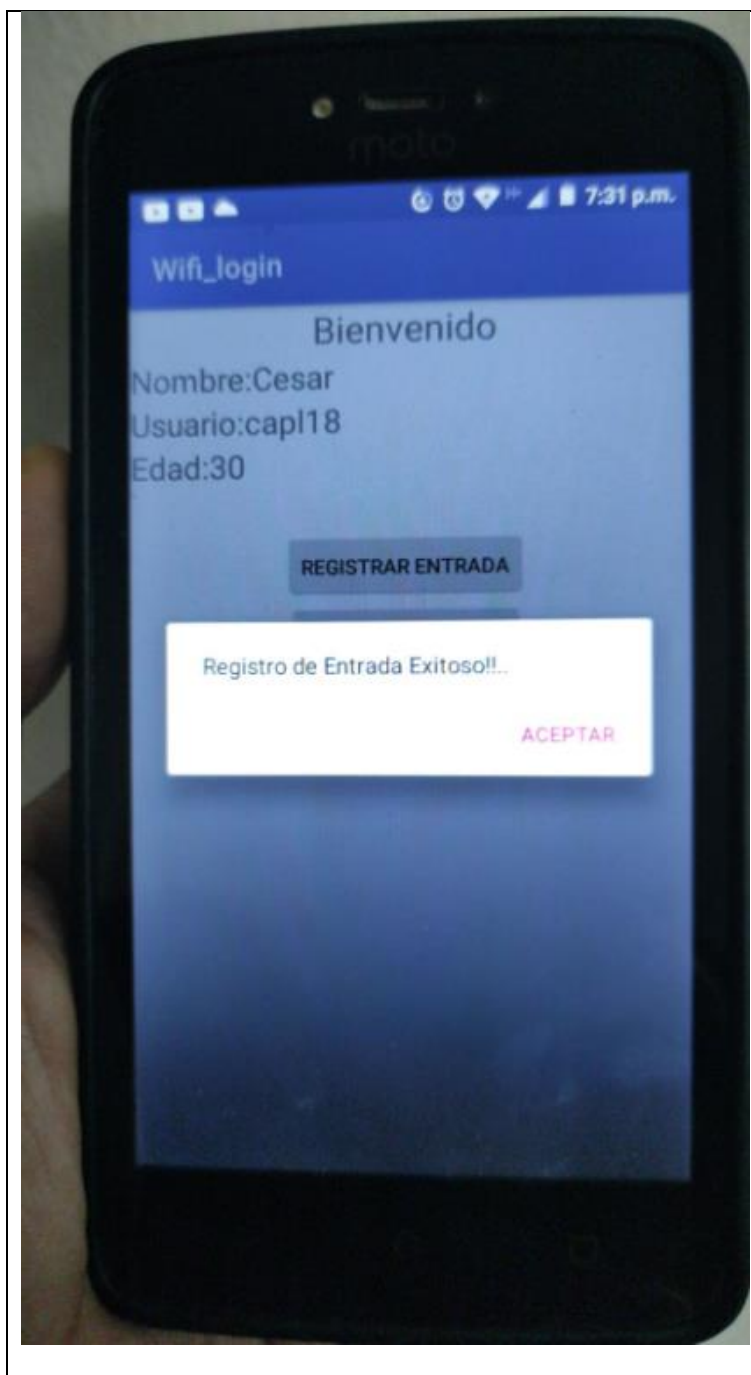
Anexo 32: Producto Final - Interfaz Interna

Interface de bienvenida luego de login exitoso:



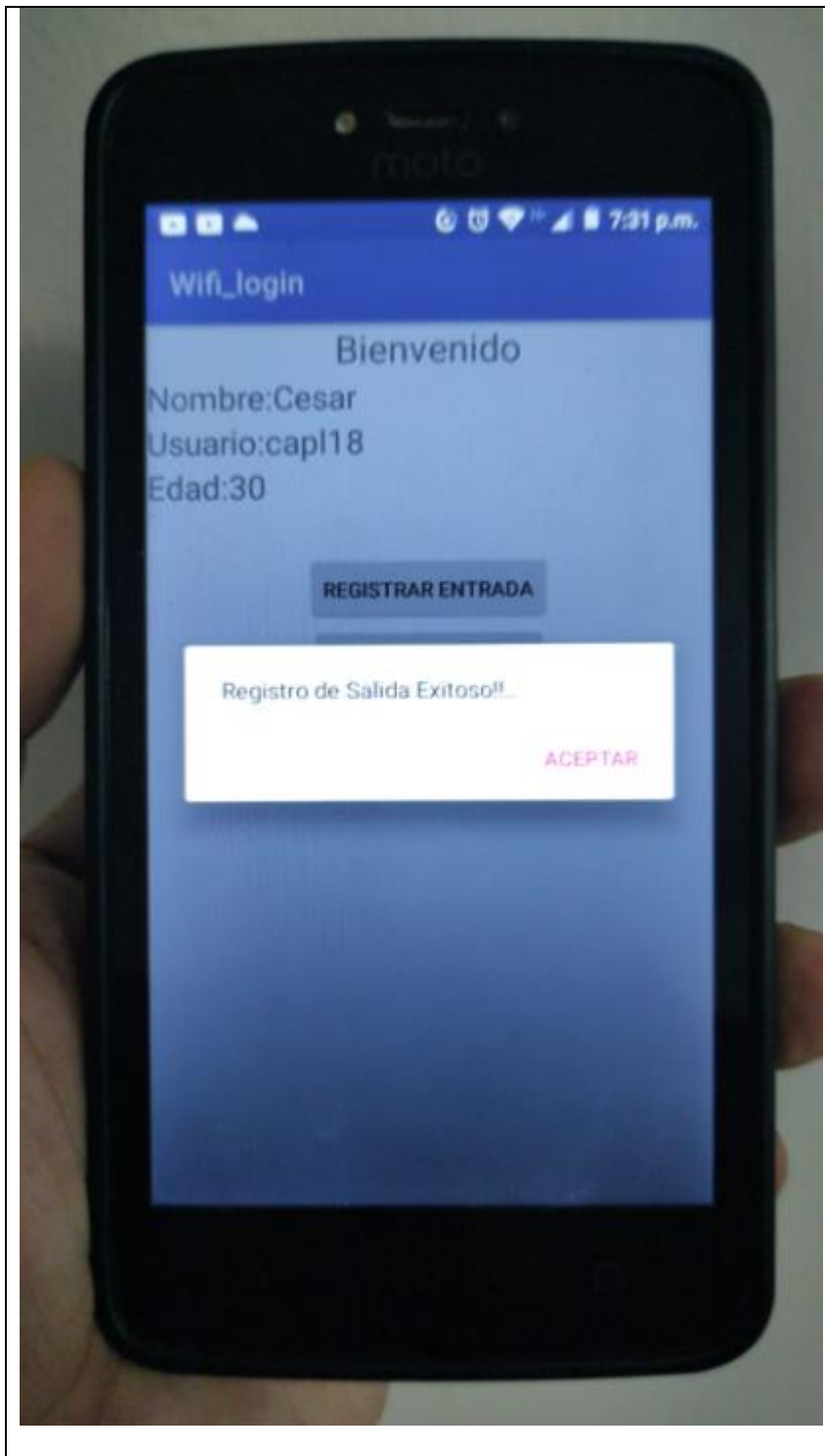
Anexo 33: Producto Final - Interfaz Registro Entrada Exitoso

Confirmación de registro de entrada correcto:



Anexo 34: Producto Final - Interfaz Registro Salida Exitoso

Confirmación de registro de salida correcto:



Anexo 35: Producto Final - Registros en Base de Datos

Base de datos utilizada en la aplicación:

Lista de usuarios creados para el uso de la aplicación (datos simulados):

			userid	name	username	codigo_usr	edad				
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	1	fernando	frtp76	abc123	42
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	2	Cesar	capl18	abcd18	30
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	3	test	prueba	abc488	33
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	4	Prueba1	prueba1	abc756	30
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	5	Prueba2	prueba2	abc776	33

Reporte de registro de entrada y salida de los usuarios:

				username	dia_registro	identificador	hora_entrada	hora_salida			
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	capl18	2018-11-22	capl1822-11-2018	20:03:56	20:04:12
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	eee	2018-11-16	eee16-11-2018	15:46:20	15:46:20
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	frtp76	2018-11-20	frtp7620-11-2018	17:28:07	17:28:20
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	frtp76	2018-11-16	frtp7616-11-2018	16:40:42	16:40:58
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	frtp76	2018-11-29	frtp7629-11-2018	20:03:43	21:36:29
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	capl18	2018-12-01	capl1801-12-2018	21:30:59	21:31:11
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba1	2018-12-01	prueba101-12-2018	21:37:20	21:37:22
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba2	2018-12-01	prueba201-12-2018	21:37:33	21:37:54
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba1	2018-12-04	prueba104-12-2018	20:25:34	20:26:19
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba2	2018-12-04	prueba204-12-2018	20:27:18	20:27:42
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	frtp76	2019-11-06	frtp7606-11-2019	16:41:21	16:41:34
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba	2020-10-04	prueba04-10-2020	18:22:22	18:23:20
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	prueba	2020-10-05	prueba05-10-2020	16:16:44	16:17:06
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	frtp76	2020-10-05	frtp7605-10-2020	16:21:19	16:21:35

(El campo **identificador** se utiliza como validador de registro único para evitar duplicidad de registro en un día determinado)