



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,**  
**ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**APLICACIÓN MÓVIL CON TECNOLOGIA REST PARA EL  
MONITOREO Y GESTIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN  
ESCUELAS DE LA UGEL AZÁNGARO 2019**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. CRISTIAN RONY YAGUNO MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación,  
está dedicado principalmente a Dios,  
por ser mi guía e inspiración en quien  
halle la fortaleza para continuar  
adelante pese a las dificultades.*

*A mis amados padres Genrry y Livia, por  
su amor, trabajo y sacrificio en todos  
estos años.*

*A mis hermanas y hermano por estar  
siempre presentes, por el apoyo moral,  
que me brindaron a lo largo de esta  
etapa de mi vida.*

***Cristian Rony***



## AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a la escuela profesional de Ingeniera de Sistemas y plana docente, por la formación que se me otorgo.*

*A los miembros del Jurado, por sus sugerencias y acertados aportes en la elaboración de este trabajo de investigación.*

*Finalmente, mis agradecimientos para todas las personas que han cooperado en la realización de esta investigación.*



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN** ..... 13

**ABSTRACT**..... 14

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**..... 17

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA** ..... 19

1.2.1. Problema general ..... 19

1.2.2. Problemas específicos ..... 19

**1.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES** ..... 20

1.3.1. Hipótesis general ..... 20

1.3.2. Variables ..... 20

**1.4. JUSTIFICACIÓN** ..... 20

**1.5. LIMITACIONES** ..... 21

**1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**..... 22

1.6.1. Objetivo general ..... 22

1.6.2. Objetivos específicos ..... 22

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**..... 23

2.1.1. Antecedentes internacionales ..... 23

2.1.2. Antecedentes nacionales ..... 25

**2.2. SUSTENTO TEÓRICO**..... 27



2.2.1. Monitoreo pedagógico .....	27
2.2.2. Gestión de servicio educativo .....	29
2.2.3. Compromisos de gestión escolar .....	30
2.2.4. Aplicación móvil .....	30
2.2.5. Servicio web .....	40
2.2.6. Arquitectura REST .....	41
2.2.7. Metodologías de desarrollo de software .....	43
2.2.8. Modelo de calidad ISO/IEC 25010 .....	47
<b>2.3. GLOSARIOS DE TÉRMINOS BÁSICOS .....</b>	<b>48</b>

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. MÉTODOS .....</b>	<b>50</b>
3.1.1. Tipo de investigación .....	50
3.1.2. Diseño de investigación .....	50
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>51</b>
3.2.1. Población .....	51
3.2.2. Muestra .....	52
<b>3.3. UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN .....</b>	<b>52</b>
<b>3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>53</b>
3.4.1. Técnica .....	53
3.4.2. Instrumento .....	53
<b>3.5. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>53</b>
<b>3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>54</b>
<b>3.7. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>54</b>

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
4.1.1. Análisis de las actividades asociados a la gestión y monitoreo de servicio educativo en escuelas .....	55
4.1.2. Implementación de la aplicación móvil con tecnología REST .....	57



4.1.3. Evaluación del rendimiento de consumo de memoria y tiempo de respuesta de la tecnología REST .....	82
4.1.4. Evaluación del monitoreo y la gestión de servicio educativo .....	91
<b>4.2. DISCUSIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>107</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>112</b>

**Área:** Sistemas de Información.

**Línea:** Ingeniería de software.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 20 de enero 2022



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Línea de tiempo de monitoreo .....	28
<b>Figura 2:</b> Entorno de desarrollo integrado Android .....	32
<b>Figura 3:</b> La arquitectura de aplicación REST .....	32
<b>Figura 4:</b> Arquitectura de la plataforma Android .....	34
<b>Figura 5:</b> Ciclo de vida de la actividad .....	36
<b>Figura 6:</b> Ciclo de vida de una solicitud .....	39
<b>Figura 7:</b> Fases de la metodología XP .....	44
<b>Figura 8:</b> Formato de historias de usuario .....	46
<b>Figura 9:</b> Formato tarea de ingeniería .....	46
<b>Figura 10:</b> Incidencias del cumplimiento de las actividades de monitoreo .....	56
<b>Figura 11:</b> Monitoreo de servicio educativo en los directores de las IIEE públicas .....	56
<b>Figura 12:</b> Herramientas de trabajo/tecnologías .....	57
<b>Figura 13:</b> Diagrama de casos de uso .....	62
<b>Figura 14:</b> Estructura del modelo de implementación.....	63
<b>Figura 15:</b> Diagrama de Clases.....	64
<b>Figura 16:</b> Parámetros y autenticación REST .....	65
<b>Figura 17:</b> URL del recurso y formato de respuesta JSON .....	66
<b>Figura 18:</b> Burndown Chart 1 .....	67
<b>Figura 19:</b> Login del administrador, especialistas y directivos .....	68
<b>Figura 20:</b> Vista principal del usuario (especialista monitor) .....	68
<b>Figura 21:</b> Registro y actualización de datos del personal directivo .....	69
<b>Figura 22:</b> Burndown Chart 2.....	70
<b>Figura 23:</b> Indicaciones de Evaluación de Gestión .....	71
<b>Figura 24:</b> Ficha de Monitoreo y Supervisión de Evaluación de Gestión.....	71



<b>Figura 25:</b> Seleccionar puntaje para cada ítem de diferentes Indicadores.....	72
<b>Figura 26:</b> Calculo de resultado final de la evaluación de gestión .....	72
<b>Figura 27:</b> Reporte generado en pdf de la ficha de monitoreo y supervisión.....	73
<b>Figura 28:</b> Lista de directores monitoreados con sus respectivos puntajes .....	74
<b>Figura 29:</b> Burndown Chart 3.....	75
<b>Figura 30:</b> Interfaz de búsqueda de IE y director para monitorear .....	76
<b>Figura 31:</b> Interfaz de servicio educativo de selección de indicadores .....	76
<b>Figura 32:</b> Interfaz de asistencia de docentes y estudiantes .....	77
<b>Figura 33:</b> Resultados de indicadores de fichas de monitoreo en gráficos estadísticos	78
<b>Figura 34:</b> Burndown Chart 4.....	79
<b>Figura 35:</b> Interfaz para registrar ficha de Monitoreo de Sesión de Aprendizaje .....	80
<b>Figura 36:</b> Fuente: Interfaz de selección de ítems y lista de docentes monitoreados ....	80
<b>Figura 37:</b> Interfaz para registrar ficha de Monitoreo de Sesión de aprendizaje (resultados y reporte en pdf) .....	81
<b>Figura 38:</b> Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Listado de datos .....	82
<b>Figura 39:</b> Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Registro de datos .....	84
<b>Figura 40:</b> Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Listado de datos .....	86
<b>Figura 41:</b> Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Registro de datos .....	88
<b>Figura 42:</b> Resultados de la encuesta pre test y post test con respecto a las herramientas de trabajo actual para monitoreo.....	93





<b>Figura 43:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el estado actual de actividades de monitoreo y gestión .....	94
<b>Figura 44:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto al registro de actividades.....	95
<b>Figura 45:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de confianza de información.....	96
<b>Figura 46:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de utilidad de datos para toma de decisiones .....	97
<b>Figura 47:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el uso de una aplicación móvil para otras actividades .....	98
<b>Figura 48:</b> Contrastación Pre test y Post test del nivel de mejora .....	100
<b>Figura 49:</b> Determinación de la región de rechazo y aceptación.....	102



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Población .....	51
<b>Tabla 2:</b> Requerimientos no funcionales .....	58
<b>Tabla 3:</b> Monitoreo y Supervisión .....	59
<b>Tabla 4:</b> Evaluación del Personal Directivo y Docentes .....	60
<b>Tabla 5:</b> Visualización de Información.....	60
<b>Tabla 6:</b> Configuración del Sistema .....	61
<b>Tabla 7:</b> Historias de usuario módulo de autenticación de usuario.....	67
<b>Tabla 8:</b> Historias de usuario módulo de monitoreo y supervisión evaluación de gestión .....	70
<b>Tabla 9:</b> Historias de usuario módulo de monitoreo y supervisión servicio educativo	75
<b>Tabla 10:</b> Módulo de monitoreo y supervisión sesión de aprendizaje.....	79
<b>Tabla 11:</b> Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Listado de datos .....	82
<b>Tabla 12:</b> Llamadas desde la tecnología REST – Listado de datos.....	83
<b>Tabla 13:</b> Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Registro de datos .....	84
<b>Tabla 14:</b> Llamadas desde la tecnología REST por consumo de RAM – Registro de datos .....	85
<b>Tabla 15:</b> Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Listado de datos .....	85
<b>Tabla 16:</b> Llamadas desde la tecnología REST por tiempo de respuesta – Listado de datos .....	87
<b>Tabla 17:</b> Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Registro de datos .....	87



<b>Tabla 18:</b> Llamadas desde la tecnología REST por tiempo de respuesta – Registro de datos .....	89
<b>Tabla 19:</b> Rendimiento de la tecnología REST .....	90
<b>Tabla 20:</b> Cuadro de valoración de tecnologías REST basado en la ISO 25010.....	91
<b>Tabla 21:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto a las herramientas de trabajo actual .....	92
<b>Tabla 22:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el estado actual de actividades de monitoreo y gestión .....	94
<b>Tabla 23:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto al registro de actividades.....	95
<b>Tabla 24:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de confianza de información.....	96
<b>Tabla 25:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de utilidad de datos para toma de decisiones .....	97
<b>Tabla 26:</b> Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el uso de una aplicación móvil para otras actividades .....	98
<b>Tabla 27:</b> Escala de medición -Likert.....	99
<b>Tabla 28:</b> Ponderación del nivel de aprobación (Pre-Test) .....	99
<b>Tabla 29:</b> Ponderación del nivel de aprobación (Post-Test).....	99
<b>Tabla 30:</b> Resultados T-Student.....	101
<b>Tabla 31:</b> Contrastación pre test y post test indicador nivel de mejora de la gestión de servicio educativo .....	102



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>REST</b>	: <i>REpresentational State Transfer</i> (transferencia de estado representacional).
<b>JSON</b>	: <i>JavaScript Object Notation</i> (notación de objeto de JavaScript).
<b>API</b>	: <i>Application Programming Interface</i> (entorno de desarrollo integrado).
<b>APK</b>	: <i>Android Application Package</i> (paquete de aplicación Android).
<b>IDE</b>	: <i>Integrated Development Environmen</i> (entorno de desarrollo integrado).
<b>SDK</b>	: <i>Software Development Kit</i> (kit de desarrollo de software).
<b>SQL</b>	: <i>Structured Query Language</i> (lenguaje de consulta estructurada).
<b>IIEE</b>	: <i>Instituciones Educativas</i> .
<b>MINEDU</b>	: <i>Ministerio de Educación</i> .
<b>ASGESE</b>	: <i>Área de Supervisión de Gestión de Servicio Educativo</i> .
<b>EBR</b>	: <i>Educación Básica Regular</i> .
<b>UGEL</b>	: <i>Unidades de Gestión Educativa Local</i> .
<b>BIAE</b>	: <i>Buen Inicio del Año Escolar</i> .



## RESUMEN

En la actualidad las aplicaciones móviles se han convertido en uno de los recursos más importantes para las organizaciones, su uso permite mejorar las acciones en temas de monitoreo para afrontar el alto grado de inconsistencias de información, por esta razón la presente investigación tiene como objetivo determinar el nivel de mejora de las actividades de seguimiento de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas, con ayuda de la aplicación móvil con tecnología REST, en los proyectos de la UGEL Azángaro. Para el desarrollo de la aplicación móvil, se empleó la metodología XP por adoptar una estrategia de desarrollo ágil, en la etapa final se validó aplicando el ISO/IEC 25010 de calidad de software, la mejor opción en cuanto a consumo del tiempo de respuesta, REST obtuvo 178 ms en listado de datos y 203 ms en el registro de datos. El tipo de investigación es aplicada, el diseño de la investigación es cuasiexperimental con un diseño utilizando el método Pre-Test y Post-Test, pues se necesitó conocer, analizar y evaluar las cifras iniciales y los resultados de la implementación para medir el nivel de impacto del sistema de información propuesto, para ello se recogió información utilizando las técnicas de recolección de datos encuesta y observación directa., la muestra estuvo constituida por 120 especialistas y directores de IIEE. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T-Student para dos muestras relacionadas, los resultados obtenidos prueban que la implementación de la aplicación móvil con tecnología REST es una buena herramienta para el monitoreo y gestión por lo cual se llegó a la conclusión que el desarrollo de la aplicación móvil con tecnología REST mejora significativamente el monitoreo y la gestión de servicio educativo en escuelas de la UGEL Azángaro en un 18% siendo este resultado favorable.

**Palabras Clave:** Aplicación móvil, servicio web, REST, monitoreo, servicio educativo.



## ABSTRACT

Currently mobile applications have become one of the most important resources for organizations, their use allows to improve actions in monitoring issues to address the high degree of inconsistencies of information, for this reason the present research aims to determine the level of improvement of monitoring follow-up activities and management of educational service in schools, with the help of the mobile application with REST technology, in the projects of the UGEL Azángaro. For the development of the mobile application, the XP methodology was used for adopting an agile development strategy, in the final stage was validated by applying the ISO/IEC 25010 software quality, the best option in terms of response time consumption, REST obtained 178 ms in data listing and 203 ms in data recording. The type of research is applied, the research design is quasi-experimental with a design using the Pre-Test and Post-Test method, since it was necessary to know, analyze and evaluate the initial figures and the results of the implementation to measure the level of impact of the proposed information system, for this purpose information was collected using survey and direct observation data collection techniques, the sample consisted of 120 specialists and directors of IIEE. For the statistical analysis the T-Student test was used for two related samples, the results obtained prove that the implementation of the mobile application with REST technology is a good tool for monitoring and management so it was concluded that the development of the mobile application with REST technology significantly improves the monitoring and management of educational service in schools of the UGEL Azángaro by 18% being this result favorable.

**Keywords:** Mobile application, web service, REST, monitoring, educational service.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el monitoreo de gestión de servicio educativo, destaca que las herramientas tecnológicas son el punto central para el monitoreo de las distintas actividades que el especialista desarrolla en las IIEE y aulas, así como de los procesos de gestión, administración; señala además, que el uso de la TIC es fundamental para hacer seguimiento a las diversas actividades programas día a día de acuerdo al plan de monitoreo, al cumplimiento de las funciones directivas, al desarrollo de las sesiones del aprendizaje, a la coherencia en el cumplimiento de los normatividades, compromisos, planes; logro de objetivos, desarrollo de acciones.

Se debe tener en cuenta que el Monitoreo de Gestión de Servicio Educativo es un tema sensible, por lo que demanda asesoramiento de profesionales de la entidad para tal fin, los monitores de UGEL Azángaro realizan actividades de monitoreo en cada una de las Instituciones Educativas, que presentaba ciertas deficiencias, por lo que se elaboró una alternativa de solución eficiente y confiable. En este contexto, se presenta como solución el uso de una aplicación móvil con tecnología REST para la mejora estas actividades de monitoreo.

En el Capítulo I se aborda el problema de investigación, sus problemas específicos y su justificación, además se detalla el objetivo general y los objetivos específicos del mismo. En el Capítulo II se presenta el marco teórico, donde se colocan los antecedentes de la investigación y se detalla cada uno de los conceptos que se utilizaron además se define la hipótesis. En el Capítulo III se detalla los materiales y métodos utilizados, además se calcula la población y muestra de la misma. En el Capítulo IV se presentan los resultados de la investigación, el prototipo de la aplicación móvil, la metodología



utilizada además de las etapas de planificación, diseño codificación y prueba de la misma, también se realiza la prueba de hipótesis correspondiente y la discusión respecto a los otros trabajos detallados en los antecedentes.

Finalmente se concluye que la implementación de esta solución ha permitido asegurar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información registrada mediante la aplicación móvil desarrollada.





## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El monitoreo de servicio educativo puesto en marcha por gran parte de los países en Latinoamérica, han optado institucionalizar una cultura del monitoreo distinta, dinámica, moderna y con un enorme valor para la toma de decisiones, alto sentido de responsabilidad en el manejo, gestión de información y de recursos económicos para mejorar la calidad de servicio educativo en escuelas. Cano (2018) sostiene que las TICs permiten una distribución de la información a toda la organización de manera rápida y eficiente, con la finalidad de promover la toma de decisiones en cualquier área de la organización.

Según Ministerio de Educación del Perú (2019), a través de Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Servicio Educativo SIMON, ha optado una plataforma que gestiona información de las políticas que el MINEDU implementa en el territorio. Permite generar evidencias a través del seguimiento, monitoreo y evaluación de programas y estrategias a través de la medición de indicadores correspondiente a todas las etapas, niveles y modalidades del sistema educativo.

En el plan de monitoreo del Ministerio de Educación del Perú (2016), los monitoreos y supervisión que se realizan de servicio educativo en las II.EE., especialistas de Unidad de Gestión Local e incluso directores de Educación Básica Regular EBR tienen la responsabilidad de ejecutar y vigilar el servicio educativo en escuelas. Según a un plan de monitoreo realizan visitas programadas a cada Institución Educativa de nivel inicial, primaria y secundaria, que están conformadas por el director, docentes y estudiantes. También se dedican innovar buenas prácticas de Gestión Educativa como acompañamiento, supervisión y monitoreo a las II.EE. con el propósito de fortalecer la Gestión Escolar.



Evidentemente existen tareas repetitivas que aumentan el tiempo de monitoreo innecesariamente y fuerza al especialista a hacer tareas que no son de su experticia pero tiene que ser cumplidas para completar la tarea de supervisión, Gaspar (2019) afirma que el monitoreo en instituciones es uno de los elementos que se han visto reforzados con el uso de herramientas tecnológicas para reducir el tiempo del proceso de recojo, análisis y gestión de información para la generación de informes y reportes.

Los monitores de la Unidad de Gestión Local Azángaro, registra diferentes tipos de fichas con finalidad de evidenciar las actividades de monitoreo de servicio educativo y asistencias técnicas que realizan en cada IE de su jurisdicción de acuerdo con el plan de visitas programadas. El uso de estas fichas ha entrado en vigencia desde el año 2015 generando un costo presupuestal elevado en impresión y fotocopias.

El tema de monitoreo ha venido generando una mayor preocupación en las escuelas de no tener información confiable, periódica y oportuna sobre la entrega de servicio educativo. De conocer cómo funcionan las escuelas públicas de Educación Básica Regular y las condiciones en las que se brindan el servicio educativo. A pesar que la UGEL Azángaro tienen asignado un presupuesto para fotocopias e impresiones, el registro de información en el monitoreo es realizado de forma manual y en la digitalización de información, se evidenció un gran problema que se producían al digitar la información manual a un portal web, lo que generaba más carga laboral. También el proceso de digitación ocasionaba un retraso al momento de consolidar la información registrada por los monitores y como consecuencia de ello no se podía asegurar al 100% la disponibilidad de información para cada fecha de corte; puesto que los monitores no terminaban de transcribir sus fichas a falta de datos que en algunos casos no los brindaban los directores.



Todo ello no es suficiente para un mejor monitoreo y supervisión de servicio educativo, debido que otro problema identificado estaba relacionado con la inconsistencia de la información. El mayor porcentaje de los registros transcritos se encontraban incompletos o tenían información errada (integridad), tampoco se podía tener control de qué persona (monitor) transcribió dicha información lo que ocasionaba problemas de confidencialidad y suplantación de identidad.

Surge la necesidad que los monitores puedan brindar información confiable, periódica y oportuna sobre la entrega de servicio educativo en cada visita en las escuelas públicas con la finalidad que la UGEL puedan implementar correctivas en el corto plazo para la mejora de la prestación de servicio educativo de su ámbito de influencia.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera mejora el seguimiento de las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas, con ayuda de la aplicación móvil con tecnología REST, en los proyectos de la UGEL Azángaro?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿De qué manera analizar las actividades asociados a la gestión y monitoreo de servicio educativo en escuelas?
- ¿Cómo implementar la aplicación móvil con tecnología REST bajo el marco de trabajo Extreme Programming?
- ¿Cómo evaluar el rendimiento de consumo de memoria y tiempo de respuesta de la tecnología REST para las peticiones y respuestas web?
- ¿Cómo evaluar el nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo con la aplicación móvil con tecnología REST?



### 1.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 1.3.1. Hipótesis general

EL desarrollo de una aplicación móvil con tecnología REST mejora significativamente el seguimiento de las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas de la UGEL Azángaro.

#### 1.3.2. Variables

- **Variable independiente.** Aplicación móvil con tecnología REST.
- **Variable dependiente.** Monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas de la UGEL Azángaro.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

Según Ministerio de Educación del Perú (2016) el Plan de Monitoreo, es un proceso que permite la toma de decisiones para la mejora de la gestión. Así mismo, puede definirse como un proceso de verificar la ejecución de actividades programadas durante el año escolar, uso de los recursos y los resultados que permitan identificar logros y debilidades para una toma de decisión a favor de la continuidad de las actividades y recomendaciones correctivas con finalidad de optimizar resultados orientados calidad de servicio educativo.

MINEDU ha creado una plataforma de Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Servicio Educativo. Según Ministerio de Educación del Perú (2019), una herramienta de gestión educativa para monitorear y supervisar durante el año lectivo. El propósito de es recopilar información procedente de las instituciones educativas públicas de inicial, primaria y secundaria a nivel nacional, con la finalidad de conocer la forma como se encuentran operando y ayudar, de este modo, a mejorar la cadena de entrega de del servicio educativo.



En la Región de Puno, La mayoría de UGEL recopilan información de las instituciones educativas usando fichas elaboradas en Excel y/o Word, además generando gastos en impresiones y fotocopias; no cuentan con una herramienta tecnología que les proporcionaría recopilar información en tiempo real y generar reportes según los indicadores para ser enviadas al Ministerio de Educación.

El desarrollo de la aplicación móvil con tecnología REST tanto para administradores y usuarios, permitió a la Unidad de Gestión Local de Azángaro tener información confiable, periódica y oportuna sobre la entrega de servicio educativo en tiempo real, por lo que la implementación de la aplicación móvil mencionado, mejora en el seguimiento de las actividades de monitoreo y la gestión de servicio educativo. También ha permitido contribuir con la iniciativa de "Cero Papel" que la Presidencia del Consejo de Ministros, a través de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI), viene promoviendo desde mayo 2014, donde, se busca la tan importante protección del ambiente mediante la reducción del impacto de la huella de carbono. Así también, ha generado un ahorro presupuestal para UGEL Azángaro, debido a que ya se controla el uso excesivo de papel.

### **1.5. LIMITACIONES**

Algunas de las limitaciones encontradas fue poca información sobre estudios relacionados al tema específico, además se tiene poca información referente de la UGEL Azángaro, por políticas de seguridad, también al momento de realizar las encuestas se tuvo una complicación debido a la falta de la disponibilidad de tiempo por parte de los especialistas y directores, pues se tuvo que planificar y realizar una visita individual o simplemente esperar que vengan a la UGEL Azángaro para obtener la información llenando en Google Forms.



## **1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1. Objetivo general**

Determinar el nivel de mejora de las actividades de seguimiento de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas, con ayuda de la aplicación móvil con tecnología REST, en los proyectos de la UGEL Azángaro.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- Analizar las actividades asociados a la gestión y monitoreo de servicio educativo en escuelas.
- Implementar la aplicación móvil con tecnología REST bajo el marco de trabajo Extreme Programming.
- Evaluar el rendimiento de consumo de memoria y tiempo de respuesta de la tecnología REST para las peticiones y respuestas web.
- Evaluar el nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo con la aplicación móvil con tecnología REST.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Belkhir et al.( 2019) en su proyecto de investigación propone un estudio de observación sobre el estado de la práctica de uso de las API REST en las aplicaciones móviles de Android. Realizaron un estudio de observación sobre más de 1.595 aplicaciones móviles REST de 9.173 aplicaciones descargadas de la PlayStore de Google para reportar cómo usan/consumen. En la práctica usaron una serie de heurísticas basado en sus potenciales implementaciones en aplicaciones para Android. Concluye que los proveedores de un servicio trabajan en hacer sus bibliotecas sean cada vez más simples, mientras tanto en el servicio móvil los consumidores se debería considerar las bibliotecas HTTP de hacer uso de buenas prácticas y beneficiarse de sus características, como las solicitudes asincrónicas, la gestión del tiempo de espera, el almacenamiento en caché.

Lachgar et al.(2019) en su proyecto de investigación examinaron un estudio comparativo en aplicaciones móviles que consumen servicios lejanos para transferencia de datos; llegan a la conclusión que el uso de REST Volley tiene mayor ventaja en tiempo de ejecución en comparación Retrofit, que más fácil de implementar. Mencionan que aún falta investigar sobre los mecanismos de seguridad que ofrecen cada API.

Peng et al.(2018) en su proyecto de investigación propone un método para agregar anotaciones semánticas a los servicios web REST. Concluye que el alojamiento de gran cantidad de información de salud sobre pacientes por la heterogeneidad de los servicios facilito la utilización colaborativa, proporcionando un valioso apoyo para el autocontrol



de las enfermedades crónicas. La combinación de servicio web REST y tecnologías web ha demostrado ser un enfoque viable para abordar el problema.

Ali et al.(2018) en su proyecto de investigación Computación en la nube móvil con servicios web SOAP y REST, concluye que al demostrar la ejecución de los servicios REST es mucho mejor que ejecutar la misma aplicación mediante el enfoque de servicios web SOAP, en tiempo de ejecución es aproximadamente 200% y consumo de energía es aproximadamente un 250%.

Sangsanit et al.(2018) en su proyecto de investigación Composición del servicio web REST: una encuesta de automatización y técnicas, examinan varias automatizaciones y técnicas para la composición de servicios web y hacen comparación 18 métodos, detallando las ventajas, desventajas y desafíos. Los resultados encuestados de composición de servicio web son los siguientes: sobre técnicas de síntesis utilizan el 44% de actualización de algoritmos, mientras que el 28% utiliza descriptor y planificación y el 28% usar la ontología y el algoritmo genético; 0% utilizan una técnica manual, el 22,2% utiliza una técnica semiautomática y El 77,7% utiliza una técnica automatizada. Encontraron varios problemas y limitaciones sobre necesidades de grandes recursos, la falta de cumplimiento del principio REST, la necesidad de configuración manual por los humanos y demasiada complejidad.

Stoudenmier & Olmsted (2018) en su proyecto de investigación Recuperación eficiente de información de solicitudes REST jerárquicas, propone una solución para aumentar la eficiencia de la recuperación de datos de una API de REST de tal manera que un servicio web que presenta esto la información puede reducir al mínimo su tiempo de inactividad. Los resultados para la solución fueron como predijeron, la adición de una





segunda clave API disminuyó la cantidad de tiempo necesario para recuperar la misma información en un 33%.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Angulo (2020) en su tesis Evaluación de la eficiencia de las tecnologías GraphQL y REST en la implementación de servicios web consumidos por aplicaciones Android, como resultados obtuvieron que la arquitectura empleada en ambas tecnologías fue de tipo cliente - servidor, con servicio de multiplataforma, implementándose un API con procesos básicos tales como registrar clientes, los productos y venderlos, los cuales serán compatibles en dispositivos móviles que operan bajo el sistema Android. Finalmente concluye que la tecnología REST, resulta ser la mejor opción en cuanto a consumo de tiempo y recursos acorde con lo estipulado en la norma ISO/IEC 25010 para las aplicaciones que son compatibles en dispositivos Android.

Gaspar (2019) en su tesis tuvo la finalidad de mejorar la inspección y el seguimiento de las actividades de supervisión a la prestación del servicio alimentario que realizan los Monitores de la UGEL en las Instituciones Educativas beneficiadas por Qali Warma. La muestra se comprendió en 27 sedes de Qali Warma a nivel nacional. Realizaron un total de 71548 monitoreo a la prestación del servicio alimentario en Instituciones Educativas, en modalidad de raciones y productos. La metodología que utilizaron para desarrollarlo fue ordenado e incremental. El uso de la herramienta informática permitió agilizar la Gestión de Unidad de Monitoreo y Supervisión.

Orozco (2019) en su proyecto de investigación propuso un modelo de arquitectura REST para gestión de procesos en entidades públicas. La implementación del sistema con la arquitectura propuesta es de modelamiento de procesos de negocio (MPN). Concluye que las pruebas funcionales tuvieron un resultado satisfactorio 92%, los indicadores de



gestión fueron positivos lograron las metas establecidas para la mejora de los procesos y finalmente en el estudio económico el valor actual es positivo con 15.39% por tanto el proyecto es factible.

Brambila et al. (2018) en su proyecto de investigación Aplicación Móvil en Android para la Gestión de la Planeación y Evaluación Escolar tiene como objetivo desempeñar como un sistema integral de gestión de planeación de cursos, brinda a los docentes las herramientas necesarias para el perfeccionamiento y automatización de los procesos relacionados con el control administrativo y evaluación. La herramienta de recolección de datos fue en una plataforma web, realizaron 50 encuestas masivas profesores y alumnos. En la prueba demostraron la funcionalidad solicitas lograron cumplir en un 100%. Permitted a la institución aumentar la eficiencia de los procesos administrativos y operativos de los profesores.

Ministerio de Educación de Perú (2015) en su proyecto Sistema Nacional de Monitoreo Semáforo Escuela, una herramienta de gestión que tiene la finalidad de generar información oportuna y confiable sobre los principales aspectos de servicio educativo de cada Dirección Regionales de Educación (DRE) y Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL). La muestra se comprendieron 5 mil escuelas representativas por UGEL, DRE y ámbito nacional. Los participantes fueron directores de diferentes instituciones educativas nivel inicial, primaria y secundaria, se usaron instrumentos como tablets para recopilar información en fichas y luego enviar en tiempo real con Internet al MINEDU. Se encontró que la percepción es favorable al analizar, que 87% de directores asistieron, también 93% de maestros cumplió con presentarse y 84% del alumnado llegó a clases. Toda esa información recopilada ayuda planificación estratégica del MINEDU en tomar decisiones rápidas y que trabajen según las necesidades de cada Institución Educativa.



## **2.2. SUSTENTO TEÓRICO**

### **2.2.1. Monitoreo pedagógico**

El monitoreo es un proceso que permite la toma de decisiones para mejorar la gestión. Se trata de un elemento transversal en el Marco del Buen Desempeño Directivo en dos dimensiones: (a) gestión de las condiciones para la mejora de los aprendizajes y (b) orientación de los procesos pedagógicos para la mejora de los aprendizajes. En otros términos, monitorea y orienta el uso de estrategias y recursos metodológicos, así como el uso efectivo del tiempo y los materiales educativos, en función del logro de las metas de aprendizaje de los estudiantes y considerando la atención de sus necesidades específicas, entre otros. Ministerio de Educación del Perú (2016)

El monitoreo pedagógico es una estrategia dirigida a generar cambios en los actores involucrados con la tarea de generar condiciones con finalidad que el trabajo pedagógico se materialice en un servicio educativo de calidad.

#### **2.2.1.1. Tipos de monitoreo a II.EE.**

A continuación, se presenta 4 tipos de monitoreo para Dirección de Regional de Educación y Unidad de Gestión Local:

##### **a) Monitoreo a II.EE. empleando visitas ya existentes**

En esta modalidad consiste que ya han sido planificadas por el personal de la UGEL, con la finalidad de levantar información acotada sobre la realidad de las II.EE. son programas de Minedu como JEC (Jornada Educativa Completa), soporte pedagógico, etc. En donde los especialistas de la UGEL elaboran mensualmente sus cronogramas de visitas. Considerando, la muestra de II.EE. depende de la programación de escuelas que recibirán las visitas.

### b) Barridos a IIEE

En esta modalidad, se visita todas las IIEE. a lo largo de la ruta determinada. Se aumenta la eficiencia de desplazamiento y se logra visitar un mayor número de IIEE.

### c) Monitoreo a IIEE. en una muestra aleatoria

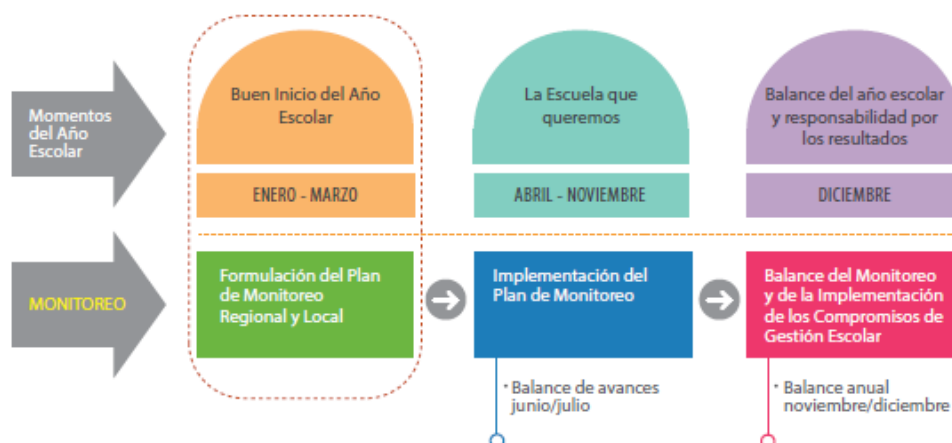
En esta modalidad, la UGEL realiza muestreo aleatorio de sus IIEE., las cuales son visitadas durante un periodo de tiempo. La principal ventaja al hacer visitas con frecuencia constante se puede obtener información confiable de las IIEE.

### d) Monitoreo a IIEE. con alertas

En este caso el monitoreo se realiza únicamente en las IIEE. en las que haya alertas de baja asistencia (de docentes, directores o estudiantes) que son evidencias por Semáforo Escuela o los registros propios de la UGEL.

## Línea de tiempo de monitoreo

Al año, la Dirección Regional de Educación y Unidad de Gestión Educativa Local realizan tres visitas de monitoreo al 100% de las UGEL y IIEE. En la Figura 1 se observa la línea de tiempo de monitoreo.



**Figura 1:** Línea de tiempo de monitoreo

**Fuente:** Ministerio de Educación del Perú (2016)



### 2.2.2. Gestión de servicio educativo

El servicio educativo son aquellas labores propias de sector de educación, que tiene como objetivo el mejoramiento de aptitudes y conocimientos de la persona (MINEDU, 2018).

Unidades de Gestión Educativa Local cuenta con una Área de Supervisión y Gestión del Servicio Educativo (ASGESE): es responsable de los procedimientos de autorización a cargo de la UGEL, y participa en el procedimiento de creación y funcionamiento de las instituciones educativas de la educación básica y técnico-productiva, públicas y privadas, así como la supervisión de la prestación del servicio educativo, en el ámbito de su competencia y la normativa aplicable.

El Área de Supervisión y Gestión del Servicio Educativo tiene las siguientes funciones:

- a) Supervisar a las instituciones educativas de la educación básica y técnico productiva, en el marco de sus competencias y la normativa aplicable.
- b) Emitir opinión técnica en los casos derivados de la aplicación de sanciones respecto de las infracciones cometidas, en el ámbito de su competencia; así como hacer seguimiento al levantamiento de las observaciones y el cumplimiento de sanciones emitidas, en los casos que corresponda.
- c) Informar para la actualización del registro, sobre las sanciones impuestas a las instituciones educativas de la educación básica y técnico-productiva, públicas y privadas, así como verificar su cumplimiento, en los casos que corresponda.
- d) Supervisar las condiciones y el funcionamiento del servicio educativo en las instituciones educativas, organizadas en redes educativas, en el ámbito de su competencia.



- e) Otras funciones que, en el marco de sus competencias, le sean asignadas por la Dirección de la UGEL.

### **2.2.3. Compromisos de gestión escolar**

Son prácticas de la gestión consideradas sustanciales para asegurar que los estudiantes aprendan. Los compromisos se expresan en indicadores que son de fácil verificación y sobre los cuales la institución educativa (IE) tiene capacidad de reflexionar e intervenir para la toma de decisiones orientadas a la mejora de los aprendizajes. (Ministerio de Educación del Perú, 2015)

Los compromisos de gestión escolar sirven para orientar el accionar de la institución educativa, proporcionando a la comunidad educativa información relevante para la reflexión, la toma de decisiones y la mejora de los aprendizajes. Las instituciones educativas se centran en estos compromisos, que tienen como objetivo, asegurar el progreso en los aprendizajes, la permanencia y la culminación del año escolar, a través de una planificación consensuada, un clima favorable y un proceso de acompañamiento a la práctica pedagógica.

### **2.2.4. Aplicación móvil**

Para Paredez (2017) una aplicación móvil, es una aplicación informática destinado para ser ejecutada en teléfonos inteligentes (Smartphone) , tabletas u otros dispositivos móviles. Que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicio, etc.

#### **2.2.4.1. Sistemas operativos móviles**

Un sistema Operativo móvil, es un sistema operativo diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil como u teléfono inteligente, asistente digital personal (PDA) o una computadora tablet y algunos electrodomésticos inteligentes como ya son los populares



Smart TV. Un SO móvil es la capa de software que se encuentra entre el hardware del dispositivo y sus capas de aplicación.

Hay una amplia gama de sistemas operativos móviles y versiones. A este respecto Morelli & De Lanerolle (2014) señala: Lo que distingue al sistema operativo móvil de los sistemas operativos tradicionales son tres características principales como es el tamaño relativamente pequeño de los dispositivos, su movilidad, y su inclusión de hardware que no se encuentra típicamente en los sistemas de computadoras portátiles y de escritorio.

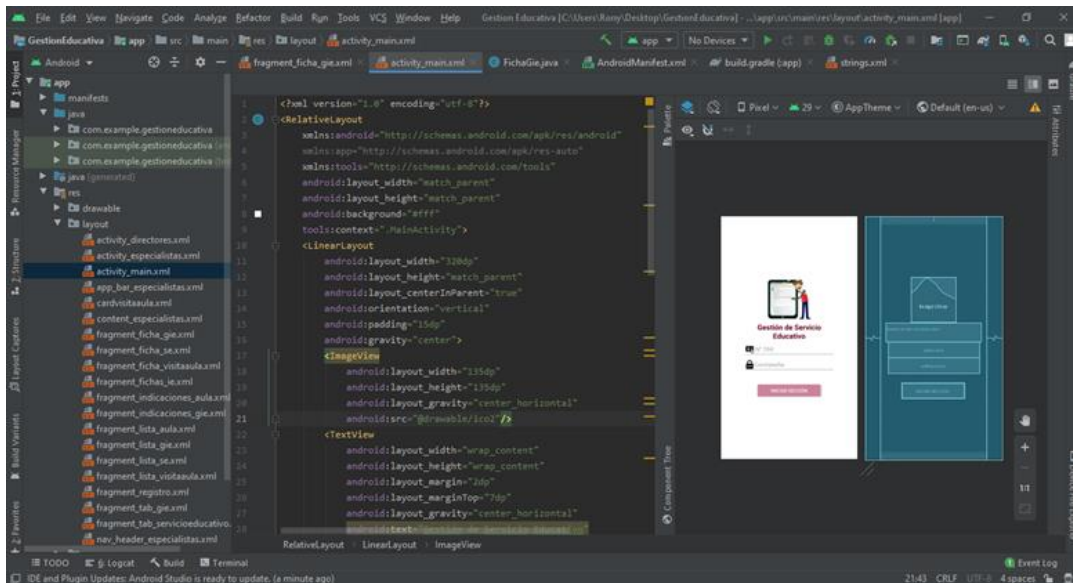
#### **2.2.4.2. Herramientas de desarrollo móvil**

Entorno de desarrollo Integrado (IDE), es un ambiente virtual de trabajo para los programadores o desarrolladores de soluciones informáticas y que forma un grupo de herramientas básicas que son necesarias para escribir y probar software.

Para el desarrollo de solución informática se utilizó el siguiente IDE:

- **Android studio.** Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android, basado en IntelliJ IDEA. Ofrece más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas aplicaciones para Android. Fue puesto a conocimiento público el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O Developers (s.f.).

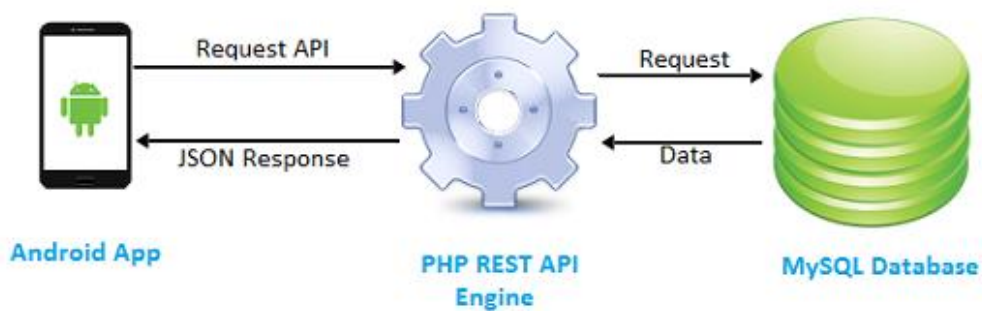
Android Studio está disponible gratuitamente a través de la licencia Apache 2.0 y está disponible para diferentes plataformas como Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux.



**Figura 2:** Entorno de desarrollo integrado Android

**Fuente:** Escritorio de desarrollo en Android Studio

Se ha creado un simple empleado sistema de gestión con el lenguaje PHP, alojado en un Apache y hemos desarrollado una API para recuperar datos almacenado en la base de datos MySQL en formato JSON. El La arquitectura de la aplicación se muestra en la Figura 3.



**Figura 3:** La arquitectura de aplicación REST

**Fuente:** PHP MySQL REST API para Android (<https://phpspot.com/php/php-mysql-rest-api-for-android/>).



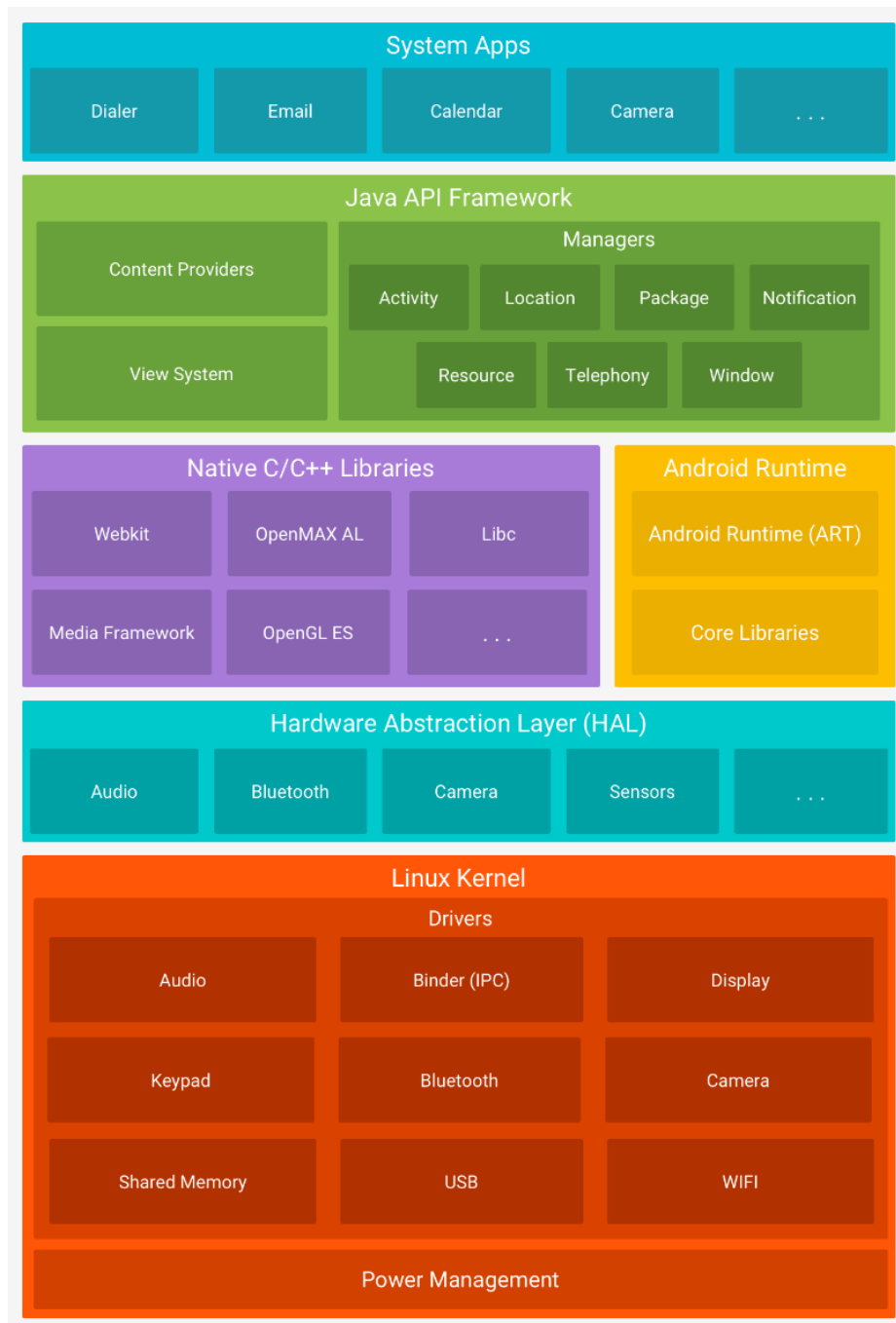


### 2.2.4.3. Arquitectura Android

Android es una pila de software de código abierto trabajado en Linux creada para una variedad extensa de dispositivos y factores de forma. Según Developers (2020) Los componentes principales de la plataforma Android:

- **Kernel de Linux:** El uso permite que Android aprovecha funciones de seguridad claves y proporciona servicio como el manejo de memoria, el multiproceso, la pila de protocolos y soporte de drivers para dispositivos.
- **Capa de abstracción de hardware (HAL):** Promueve interfaces estándares que exponen las capacidades de hardware del dispositivo al marco de trabajo de la API Java de nivel más alto, que realiza una llamada para acceder a hardware del dispositivo. Consiste en varios módulos para un tipo específico de componentes de hardware como cámara o bluetooth.
- **Tiempo de ejecución de Android:** Éste lo componen las Core Bibliotecas, que son librerías con multitud de clases Java y la máquina virtual Dalvik.
- **Bibliotecas C/C++ nativas:** Muchos factores y servicios centrales del sistema Android, como el ART y la HAL, se basan en código nativo que requiere bibliotecas nativas escritas en C y C++.
- **Marco de trabajo de la API de Java:** Todo el conjunto de funciones del sistema operativo Android está disponible mediante API escritas en el lenguaje Java. Los APIS son los cimientos que se necesita para crear aplicaciones en Android simplificando de reutilización de factores del sistema, servicios centrales y modulares.
- **Aplicaciones del sistema:** En Android se incluye un conjunto de aplicaciones centrales para correo electrónico, mensajería SMS, calendarios, navegación en Internet y contactos, entre otros elementos.

La Figura 4 se muestra los componentes principales la plataforma Android:



**Figura 4:** Arquitectura de la plataforma Android

**Fuente:** Developers (2020)

#### 2.2.4.4. Ciclo de vida de una actividad

Según Developers (2020), Cuando un usuario navega por una aplicación, sale de ella y vuelve a entrar, las instancias de Activity de una app pasan por diferentes estados

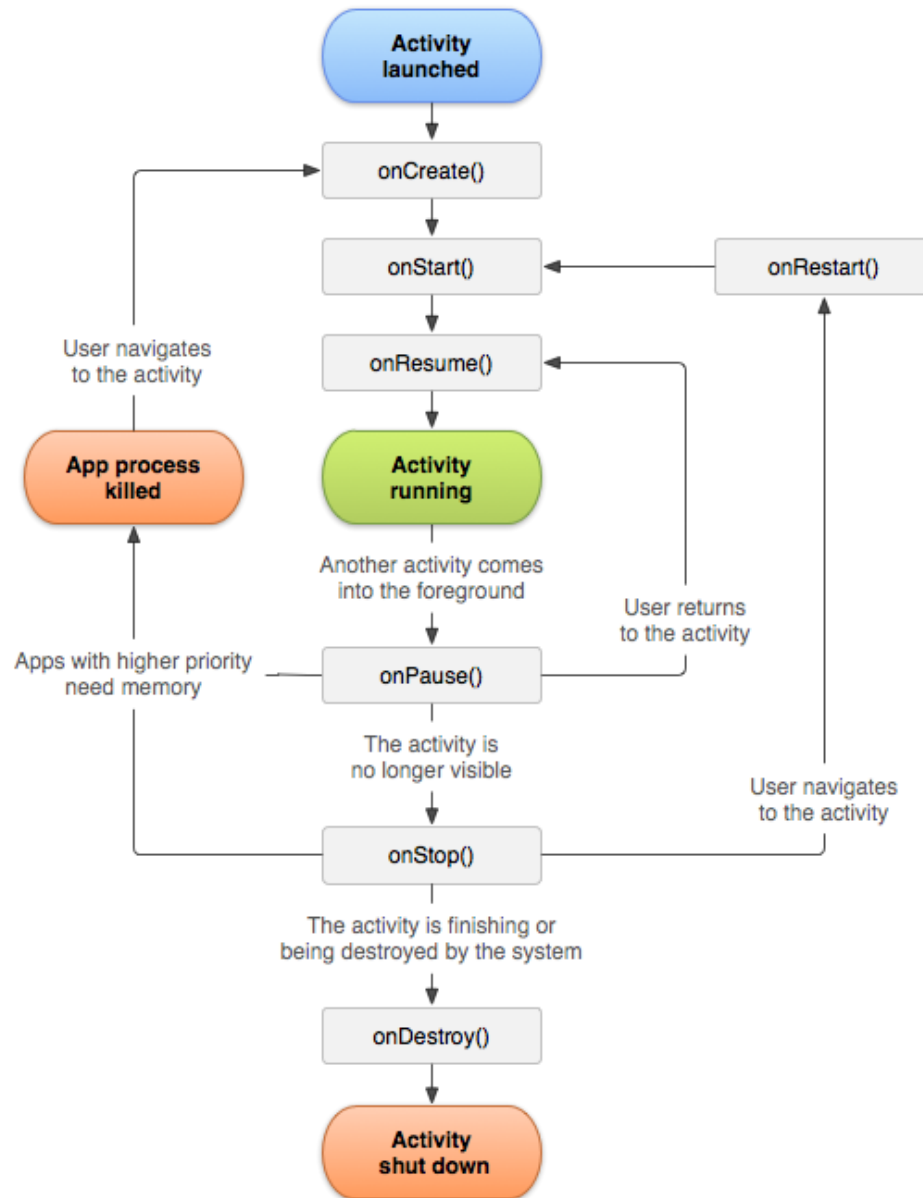


de su ciclo de vida. La clase Activity proporciona una serie de devoluciones de llamada que permiten a la actividad saber que cambió un estado, es decir, que el sistema está creando, deteniendo o reanudando una actividad, o finalizando el proceso en el que se encuentra.

Una Actividad en Android puede estar en uno de estos cuatro estados:

- **Activa (Running):** La actividad está encima de la pila, lo que quiere decir que es visible y tiene el foco.
- **Visible (Paused):** La actividad es visible pero no tiene el foco. Se alcanza este estado cuando pasa a activa otra actividad con alguna parte transparente o que no ocupa toda la pantalla. Cuando una actividad está tapada por completo, pasa a estar parada.
- **Parada (Stopped):** Cuando la actividad no es visible. El programador debe guardar el estado de la interfaz de usuario, preferencias, etc.
- **Destruída (Destroyed):** Cuando la actividad termina al invocarse el método finish(), o es matada por el sistema.

Cada vez que una actividad cambia de estado se van a generar eventos que podrán ser capturados por ciertos métodos de la actividad. A continuación, se muestra en la Figura 5 que ilustra los métodos que capturan estos eventos.



**Figura 5:** Ciclo de vida de la actividad

**Fuente:** Developers (2020).

**onCreate():** Este método es llamado justo cuando se lanza la actividad. Dentro de este método es donde se coloca el código que inicializa las principales funciones:

- Infla los widgets y los posiciona en la pantalla.
- Obtiene las referencias de estos widgets.
- Asigna listeners a los widgets para que el usuario pueda interactuar con ellas.



**onStart():** El método es llamado después de onCreate() y es el momento en el que la actividad está a punto de volverse visible al usuario.

**onResume():** El método onResume() es llamado después de onStart(). En este punto la actividad por fin está en primer plano y se vuelve visible al usuario, éste puede interactuar con los elementos o widgets que existan en la pantalla.

**onPause():** El método onPause() es llamado cuando la actividad pierde el foco o deja de estar en primer plano. Esto puede ser causado por dos acciones:

- El usuario presiona el botón Home.
- El usuario presiona el botón de aplicaciones recientes.

La actividad se vuelve parcialmente visible. En este punto el rumbo de la actividad podría tomar dos caminos:

- onResume() cuando la actividad vuelve a estar en primer plano.
- onStop() cuando la actividad deja de ser visible al usuario.

**onStop():** El método es llamado cuando la actividad deja de ser visible, puede ser causado porque la actividad ha sido destruida, una nueva actividad está siendo lanzada o una actividad existente vuelve a estar en primer plano. Este método puede tomar dos caminos:

- onStart() si la actividad vuelve a ser visible para el usuario.
- onDestroy() si la actividad es destruida.

**onRestart():** El método onRestart() es llamado después de onStop() si es que el usuario eligió poner nuevamente la actividad en primer plano.

**onDestroy():** El método es llamado cuando el usuario elige dar por finalizada su interacción con la actividad. Este método permite liberar recursos que se han estado utilizando por la actividad.



#### 2.2.4.5. API Volley

Volley es una biblioteca desarrollada por Google para optimizar el envío de peticiones HTTP desde las aplicaciones Android hacia servidores externos. En realidad, hace que las redes sean más rápidas y fáciles en aplicaciones para Android. Está disponible a través del repositorio de AOSP (Android Open Source Project). Se integra fácilmente con cualquier protocolo e incluye compatibilidad con strings sin procesar, imágenes y JSON. Dado que proporciona compatibilidad integrada con las funciones que necesitas, Volley elimina la necesidad de escribir código estándar y te permite concentrarte en la lógica que es específica de una aplicación Developers (n.d.).

Constructores de Solicitud que se utilizan en Volley son 4 parámetros:

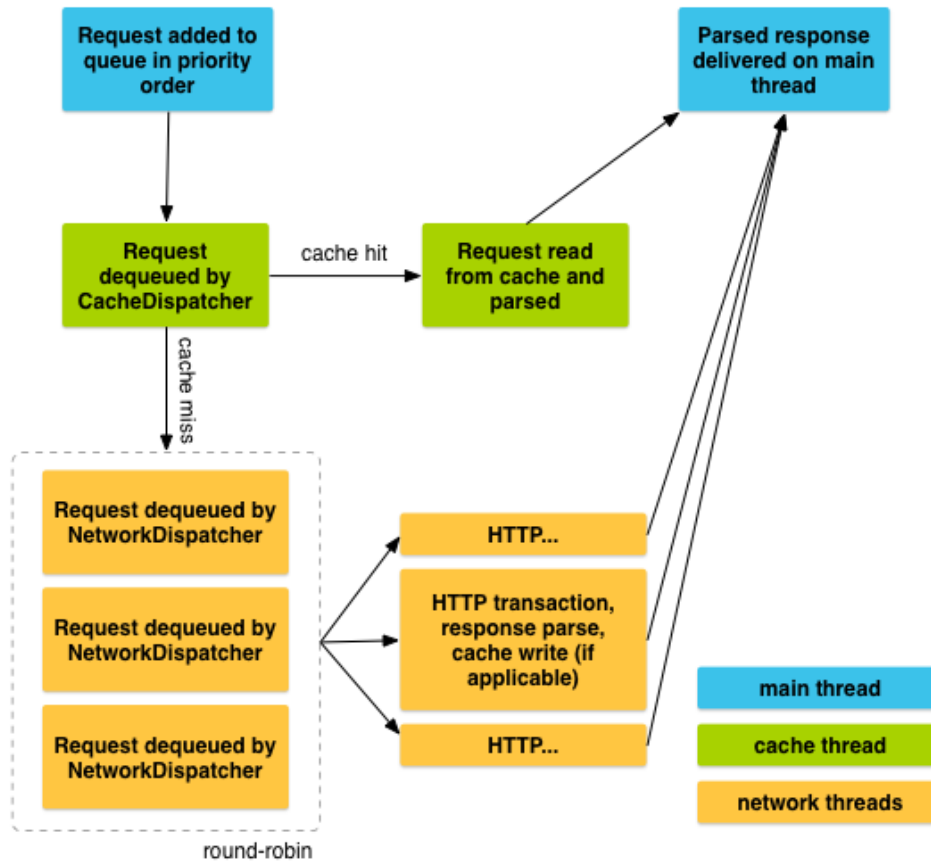
**Primer parámetro:** Request.Method.GET: el GET se usa para leer. También puede usar POST (para crear), PUT (para actualizar / reemplazar), DELETE (para eliminar), PATCH (para actualizar / modificar) y más.

**Segundo parámetro:** URL: la URL que responderá a la solicitud HTTP.

**Tercer parámetro:** Escucha de respuesta exitosa: a dónde irán sus datos después de que la solicitud se complete con éxito.

**Cuarto parámetro:** Escucha de errores: qué se le informará si hubo un problema con su solicitud. Por ejemplo, puede mostrarlo en el Registro para ver el error.

La biblioteca de Volley puede hacer casi todo con eso tiene que ver con las redes en Android. Proporciona un sistema transparente el almacenamiento en disco y en memoria, poderosas habilidades de personalización, herramientas de depuración y rastreo y programa automáticamente toda la solicitud de la red, como la obtención de respuestas para imágenes de web. La Figura 6 describe el ciclo de vida de una solicitud.



**Figura 6:** Ciclo de vida de una solicitud

**Fuente:** Página web de Android developer (developer.android.com)

#### 2.2.4.6. Base datos

El en portal de la compañía IBM Anguino ( 2014) define a una base de datos como “Un contenedor que permite almacenar la información de forma ordenada con diferentes propósitos y usos”.

El principal servicio de una base de datos consiste en almacenar, procesar y resguardar los datos. Una base de datos consta de una colección de tablas en las que se almacena un conjunto específico de datos. Una tabla contiene una colección de filas, también denominadas tuplas o registros, y columnas, también denominadas atributos. Cada columna de la tabla se ha diseñado para almacenar un determinado tipo de



información; por ejemplo, fechas, nombres, importes en moneda o números Microsoft (2019).

El gestor de base de datos utilizado para el modelado y almacenamiento de información en la aplicación móvil que consumía mediante un servicio web REST es MySQL.

**MySQL:** Es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDNMS) construida bajo licencia pública y comercial por Oracle Corporation y está considerada como código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL se ejecuta en las plataformas Linux, UNIX y Windows.

### **2.2.5. Servicio web**

Un servicio web permite el uso de software de aplicación a través de una red, donde los datos de una aplicación se intercambian a través de consultas de URL. La entrada se procesa y la salida se da a través de HTTP como los datos se intercambian en forma de XML se conoce como Protocolo de Acceso a Objetos Simples (SOAP) o JSON se conoce como Transferencia de Estado Representacional (REST).

El servicio web ha llegado a ser una tecnología de implementación preferida para SOA, por participación, reutilización e intemporalidad del servicio. Austin et al.( 2004) define un servicio Web como:

*"Un servicio web es un sistema de software diseñado para soportar la interacción máquina a máquina, cuyas interfaces públicas y enlaces se definen y describen mediante XML. Su definición puede ser descubierta por otros sistemas de software. Estos sistemas pueden entonces interactuar con el servicio web de la manera prescrita por su definición, utilizando mensajes basados en XML transmitidos por protocolos de Internet".*

Existen dos grandes tecnologías de servicios web SOAP y REST tenemos los siguientes:





- **SOAP (Simple Object Access Protocol):** Es un protocolo estándar basado en HTTP permite que dos objetos en diferentes procesos puedan comunicarse a través de un cambio de datos en XML. Un mensaje SOAP es un documento XML. Se trata de un protocolo de comunicación estándar, bajo el amparo de la W3C. Los usos en sectores tecnológicos son para finanzas, telecomunicación y via pagos.
- **Representational State Transfer (REST):** Es una arquitectura de software para sistemas distribuidos fácil de entender, soportado sobre el protocolo HTTP y sus métodos básicos de mantenimiento, permitiendo que sea fácil codificar y documentar aplicaciones usando servicios REST. Se centra en operaciones basada en recursos, heredando las operaciones HTTP (GET, PUT, UPDATE, DELETE, POST). Esto hace que muchos programadores de aplicaciones web y navegadores se sientan familiarizado con REST. Los usos en sectores impulsados por la tecnología son los medios de comunicación social, el chat en la web y móvil.

Además, REST hace un uso eficiente del ancho de banda, ya que es mucho más ligero que usar SOAP. A diferencia de SOAP, REST no almacena el estado y las lecturas a sus servicios puede almacenarse en caché para mejorar el rendimiento y escalabilidad.

#### **2.2.6. Arquitectura REST**

REST, es una arquitectura de desarrollo web que puede ser utilizada en cualquier cliente HTTP. Además, es mucho más simple que otras arquitecturas ya existentes, como pueden ser XML-RPC o SOAP. Esta simplicidad se consigue porque emplea una interfaz web que usa hipermedios para la representación y transición de la información.

Según Pautasso et al.(2013) describe el patrón de arquitectura del Observador REST:



**El modelo de objeto:** El estilo arquitectónico de REST consiste en clientes y servidores que interactúan usando una interfaz uniforme que consiste en crear, leer, actualizar y borrar.

**El modelo de eventos:** La interfaz uniforme permite a los agentes de usuario crear un nuevo para leer el estado actual de un recurso, para actualizar el recurso determinando un cambio en su estado, o para eliminar el recurso.

**El modelo de nombramiento:** El modelo de nombramiento utilizado en nuestro sistema se basa en la Uniformidad Identificadores de Recursos (URI). Por lo tanto, siguiendo el estilo arquitectónico REST, los recursos de interés se identifican utilizando URI únicos, mientras que los agentes usuarios se identifican por la identificación del usuario en cuyo nombre actúa el usuario, o de forma anónima, si el agente usuario no es identificable.

**El modelo de observación:** En la arquitectura de observador de REST empleamos observación, comunicando explícitamente los sucesos a los observadores. La política de información establece que la información sobre los acontecimientos debe contener suficientes datos para permitir al observador recuperar el estado actual del recurso de interés.

**El modelo de tiempo:** La arquitectura del observador REST no asume la existencia de un reloj global. Cada evento ocurre en el contexto de un recurso de interés y él se utiliza el reloj local de ese recurso.

**El modelo de notificación:** La comunicación entre el receptor y el observador tiene dos componentes. Inicialmente, el receptor expresa interés en recibir eventos utilizando la interfaz uniforme del observador. Luego, el observador entrega



notificaciones de cada ocurrencia de un evento a todos los destinatarios que han expresado el interés por siempre y cuando los receptores mantengan el interés.

**El modelo de recursos:** En el modelo de recursos nos interesa el ciclo de vida del observador. Como el observador es un recurso identificable usando un URI único, definimos que un observador se inicia con respecto a un recurso de interés si existe una relación entre él y observador.

Tecnología REST en PHP se utiliza para compartir información en un determinado formato de representación. Se uso interface formato JSON para intercambiar Información. De los cuales son cuatro métodos básicos y solicitudes HTTP:

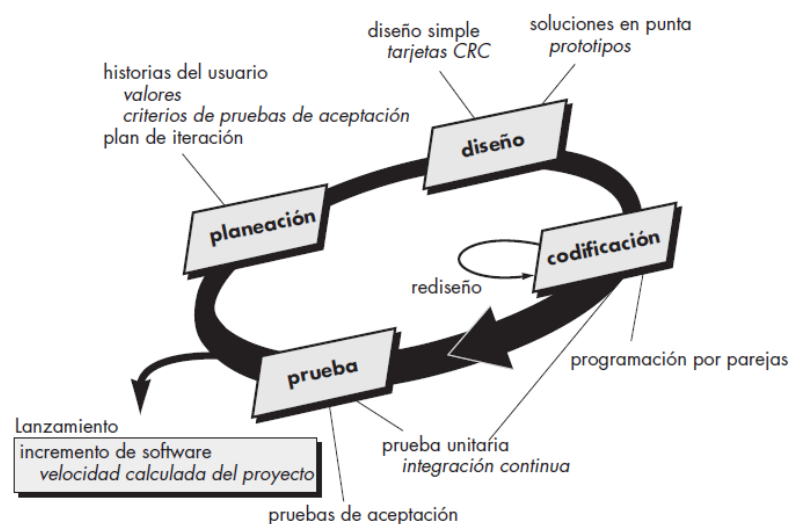
- **GET:** Para obtener uno o varios registros.
- **POST:** Para agregar un nuevo registro
- **PUT:** Para actualizar un registro
- **DELETE:** Para borrar un solo registro

### 2.2.7. Metodologías de desarrollo de software

Las metodologías ágiles de desarrollo de software son esenciales en un mundo en el que las cosas cambian a velocidad de vértigo. Los programadores vivimos preocupados sobre cuáles son las últimas novedades, que lenguajes de programación o prácticas quedan obsoletos y con la constante espada de Damocles de pensar que lo que estamos desarrollando hoy quizás no sirva para nada mañana. Considera Grifol, (s.f.) que el mundo del desarrollo, ha evolucionado desde un modelo en el que se planificaban y estructuraban minuciosamente todas las fases a un modelo en el que el desarrollo debe ser lo más rápido y eficiente posible.

### 2.2.7.1. Metodología XP

Una metodología ágil es una metodología de gestión de proyectos que utiliza ciclos de desarrollo cortos para centrarse en la mejora continua del desarrollo de un producto o servicio. La metodología XP (Xtreme Programming) o programación extrema, Letelier & Penadés (2012) define, es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuados para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Considera las siguientes fases que se muestra en Figura 7 y se detalla a continuación.



**Figura 7:** Fases de la metodología XP

**Fuente:** Pressman (2010)

Pressman (2010) menciona la programación extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo y engloba un conjunto de reglas y



prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas.

La actividad de planeación comienza en crear historias de usuario que se describe la salida necesaria, características y funcionalidad de software que se va elaborar; donde las historias de usuario constan de tres a cuatro líneas, escritas en un lenguaje no técnico, con la finalidad que sea comprensible y memorizables para el equipo de desarrolladores de software. Escuchar lleva a la creación de historias por parte del usuario, estas son tomadas por los desarrolladores para modelar los requisitos.

La actividad de diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja. La finalidad de hacer que los diseños sean menos complicado posible para entenderlo y poder implementarlo, durante el periodo el proceso costara menos tiempo y esfuerzo en implementarlo.

La actividad de codificación se centra en tener estándares de codificación para mantener el código consistente y fácil de leer y volver a factorizar. Un concepto clave durante la actividad de codificación (y uno de los aspectos del que más se habla en la XP) es la programación por parejas. Cada par de programadores escribe su código y luego lo integran.

La actividad de pruebas, la creación de pruebas unitarias antes de que comience la codificación es un elemento clave del enfoque de XP, ya que esto asegura la calidad del software.

### **Historia de usuario y tareas de ingeniería**

La historia de usuario son la técnica en XP para especificar los requerimientos de software. Se describe las características que le sistema debe poseer, requerimientos

funcionales o no funcionales. El formato para la elaboración de historias de usuarios se muestra en la Figura 8 especificando cada uno de sus componentes.

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> Permite identificar a una historia de usuario.	<b>Usuario:</b> Persona que utilizará la funcionalidad del sistema descrita en la historia de usuario.
<b>Nombre de historia:</b> Describe de manera general a una historia de usuario.	
<b>Como [Rol] quiero:</b> Describe de manera general a una historia de usuario.	
<b>Para:</b> Describe el motivo de su requerimiento.	

**Figura 8:** Formato de historias de usuario

**Fuente:** Letelier & Penadés (2012)

Las historias de usuario son descompuestas por una o varias tareas de ingenierías y asignadas a los programadores para ser implementadas durante la iteración. Las cuales describen las actividades que se realizaran en cada historia de usuario. El formato a utilizarse para la elaboración de las tareas de ingeniería se muestra en la Figura 9, especificando cada uno de sus componentes.

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de Tarea:</b> Permite identificar a una tarea de ingeniería.	<b>Número de Historia:</b> Número asignado de la historia correspondiente.
<b>Nombre de Tarea:</b> Describe de manera general a una tarea de ingeniería.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Tipo al que corresponde la tarea de Ingeniería.	<b>Puntos estimados:</b> Número de días que se necesitará para el desarrollo de una tarea de ingeniería.
<b>Fecha de Inicio:</b> Fecha inicial de la creación de la tarea de ingeniería.	<b>Fecha de Fin:</b> Final concluida de la tarea de ingeniería.
<b>Programador Responsable:</b> Persona encargada de programar la tarea de ingeniería.	
<b>Descripción:</b> Información detallada de la tarea de ingeniería.	

**Figura 9:** Formato tarea de ingeniería

**Fuente:** Letelier & Penadés (2012)

### 2.2.8. Modelo de calidad ISO/IEC 25010

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO), la calidad de un producto software queda establecida por la medida en que el producto cumple con los requisitos especificados en la documentación, estos requisitos se clasifican, categorizan y estandarizan para conformar el modelo de calidad del producto software ISO (2019)

A continuación, se estudiaron estas dimensiones o características de calidad haciendo hincapié en la característica de rendimiento que es la que se tomó en cuenta para lograr uno de los objetivos específicos de esta investigación.

#### Dimensiones de eficiencia de ISO/IEC 25010

Según ISO (2019), las dimensiones para evaluar la calidad del producto software y la calidad en el uso funcional, son las siguientes:

- **Adecuación funcional:** Capacidad del producto software para realizar todas las funciones establecidas en la documentación, satisfaciendo las necesidades y requerimientos funcionales de los usuarios.
- **Rendimiento o eficiencia de desempeño:** Rendimiento del producto software en base a la cantidad de recursos utilizados o consumidos en un escenario o situación determinada. Presenta la siguiente clasificación en subdimensiones:
  - **Comportamiento en el tiempo:** Hace referencia a los valores de tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento, además de las tasas de éxito en la entrega de mensajes (throughput).
  - **Utilización de recursos:** Representado por el tipo y la cantidad de recursos empleados, en el mismo intervalo de tiempo en que el producto software está desempeñando su función.



- **Capacidad:** Es la medida en que el producto software puede cumplir óptimamente con su función, y a partir de la cual el producto ofrece una función deficiente.
- **Compatibilidad:** Capacidad del producto para interconectarse o coexistir con otro sistema de software sin afectar sus funciones.
- **Usabilidad:** Medida en que el producto software es entendido por el usuario, además de ser intuitivo y atractivo en su uso.
- **Fiabilidad:** Es la capacidad del producto de desempeñar adecuadamente sus funciones en el tiempo o cuando se alteren las condiciones normales.
- **Seguridad:** Medida en la que un sistema gestiona la protección de la información que contiene.
- **Mantenibilidad:** Medida de la facilidad con la que un producto software es modificado producto de una evolución en el tiempo.
- **Portabilidad:** Capacidad de un producto software para ser transferido o migrado a otras tecnologías o entornos diferentes de los actuales.

De estas dimensiones, la que se consideró para el desarrollo de esta investigación fue la de Rendimiento o eficiencia de desempeño, que ofrece subcaracterísticas de las cuales se pueden obtener métricas o factores de medición para llevar a cabo la evaluación de rendimiento de REST.

### 2.3. GLOSARIOS DE TÉRMINOS BÁSICOS

**APK (*Android Application Package*):** Es un archivo ejecutable de aplicaciones para Android. Considera Morrill (2008) un archivo con extensión .apk es un paquete para sistema operativo Android. Este formato es una variante de formato JAR de Java y se usa para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android como teléfonos inteligentes y tabletas.





**API (*Application Programming Interface*):** Es un conjunto de procedimientos o métodos, funciones y subrutinas que brindan una determinada biblioteca de programación para ser utilizados por otro software como capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas de programación Pardo (2019).

**BD remoto:** Base de Datos remota, alojada en servidor remoto.

**HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*):** Es el protocolo de comunicación que permite las transferencias en World Wide Web en otras palabras protocolo de acceso para las páginas web a través de internet.

**JSON (*Java Script Object Notation*):** Es un formato de texto para intercambio de datos e independiente de lenguaje. Se basa en dos estructuras como colección de pares de nombre/valor (objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista con clave o matriz) y una lista ordenada de valores (matriz, vector, lista o secuencia) JSON (s.f.).

**SDK (*Software Development Kit*):** Es un conjunto de herramientas de software para implementar programas que interactúan con otros softwares mediante una API. Reúne un grupo de herramientas que permite la programación de aplicaciones (iOS, Android, etc) At Internet (s.f.).

**SQL(*Structured Query Language*):** Es un lenguaje específico utilizado en programación, diseño, para administrar y recuperar información de sistemas de gestión de Base Datos (Morteo & Bocalandro, 2004).

**Sistema de Información:** Es un conjunto formal de procesos que trabaja en base a una colección de datos estructurados de acuerdo a las necesidades de las empresas en recopilar, elaborar y distribuir selectivamente información necesaria para la operación de dicha empresa y actividades de dirección y control correspondiente.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MÉTODOS

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es Cuantitativo, Según Palomino manifiesta que “La investigación cuantitativa corresponde al estudio de los problemas de la realidad basado en método científico” (Palominio, 2009).

El presente proyecto es tipo **Investigación Cuantitativa**, porque se ha aplicado una encuesta que permite evaluar el nivel de mejora de seguimiento de las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas con la aplicación móvil con tecnología REST.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño, se refiere al plan o estrategia concebida para abstraer la información que se desea con el propósito de responder al planteamiento del problema. El diseño utilizado es **Cuasi Experimental**, según Hernández (2014) considera, se manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para observar el efecto sobre la variable dependiente, los sujetos no se asignan al azar a los grupos porque estos grupos ya están conformados antes del experimento. Para poder realizar las comparaciones entre variables obtenidos y medir el efecto que provoca se utiliza el diseño pre test y post test, el esquema es el siguiente:

$$O_1 - X - O_2$$

Donde:

$O_1$  = Medición antes (Pre test).



$X$  = Implementación de la aplicación móvil con tecnología REST.

$O_1$  = Medición después (Post test).

El método estadístico elegido para este análisis ha sido la prueba T-Student de dos muestras relacionadas.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1. Población

La población es definida según (Hernández Sampieri et al., 2014) como un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Considerando que población debe situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. Se procede a delimitar la población que se estudia con la finalidad precisar cuáles serán los parámetros muestrales y sobre la cual se pretende generalizar los resultados.

Nuestra población comprende a todos aquellos directores generales de Educación Básica Regular y monitores (especialistas de Gestión Pedagógica) de la UGEL Azángaro. Según Estadística de la Calidad Educativa ESCALE, tienen 499 Instituciones Educativas Públicas (la misma cantidad de directores generales) y en la actualidad hay 2538 docentes IIEE y 25595 estudiantes. Por ende, la población está definida ya que se sabe la cantidad exacta de personas como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Población

Descripción	Cantidad	Porcentajes
Directores de Inicial	198	38.45%
Directores de Primaria	247	47.96%
Directores de Secundaria	54	10.49%
Monitores(especialistas)	16	3.10%
<b>Total</b>	<b>515</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base UGEL Azángaro 2019

### 3.2.2. Muestra

Se realizó un muestreo probabilístico, que puesto que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para poder llevar la muestra, usaremos el número de directores Instituciones Educativas Públicas y especialistas de Gestión Pedagógica de la UGEL de Azángaro. Para encontrar el número de encuestas que se debe aplicar en este estudio, se utilizó la fórmula probabilista para hallar la muestra sabiendo la población:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q} \dots \dots \dots (3.1)$$

Donde:

- n : Tamaño de Muestra
- p : Probabilidad de Éxito (50%=0.5)
- E : Error de Estimación (10%=0.1)
- Z : Nivel de confianza (95%=1.96)
- q : Probabilidad de Fracaso (50%=0.5)
- N : Tamaño de la Población

Aplicando la ecuación y reemplazando para calcular la muestra, tenemos:

$$n = \frac{515 \cdot (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(515 - 1)(0.1)^2 + (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)} = 120 \dots \dots \dots (3.2)$$

### 3.3. UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la jurisdicción Unidad de Gestión Local Azángaro, se localiza:



Departamento: Puno.

Provincia: Azángaro.

Dirección: Jr. Lima N° 627, Azángaro - Puno – Perú.

### 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.4.1. Técnica

**Encuestas:** Es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación en el que el investigador recopila información mediante el cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla (Johnson & Kuby, 2012). Mediante este proceso se recolecto datos con la finalidad de validar y evaluar el nivel de mejora de la gestión de servicio educativo en las escuelas de la UGEL de Azángaro.

**Observación:** Es la primera instancia e inmediata de recolectar información sobre la situación que ve cómo se desarrolla los procesos de supervisión del servicio educativo y se toma en consideración. Técnica utilizada durante todo el proceso de la investigación, servirá para la elaboración del instrumento de investigación y en lo fundamental para la interpretación de la información.

#### 3.4.2. Instrumento

**Cuestionario:** Para la aplicación móvil se utilizó como instrumentos cuestionario de preguntas que fueron seleccionadas y clasificadas. Fue diseñada en forma clara y sencilla. El cuestionario consta de 6 preguntas que fueron elegidos y clasificados.

### 3.5. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

Para el procedimiento del experimento se consideró los siguientes pasos:



- Definir instrumentos para obtención de información.
- Definir grupo experimental.
- Realizar la encuesta de monitoreo y gestión de servicio educativo.
- Implementación de la aplicación móvil con tecnología REST.
- Realizar el experimento mediante el uso de aplicación móvil.
- Recolección de datos de grupo experimental.
- Análisis de datos recolectados.

### **3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

EL procedimiento se realizó mediante uso de herramientas como Microsoft Office Excel y también el programa estadístico SPSS, los resultados están representadas en tablas con la finalidad de realizar el respectivo análisis e interpretación. Se utilizo el método descriptivo para el tratamiento estadístico expresada en porcentajes.

### **3.7. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS**

La función estadística T-Student para muestras relacionas, se utiliza para comparar un mismo grupo en diferentes etapas con los resultados obtenidos de la prueba de pre test y post test e información tabulada y ordenada. Test-T es cualquier prueba en la que el estadístico utilizado tiene una distribución T- Student si la hipótesis nula es cierta. Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. Es utilizado en análisis discriminante.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

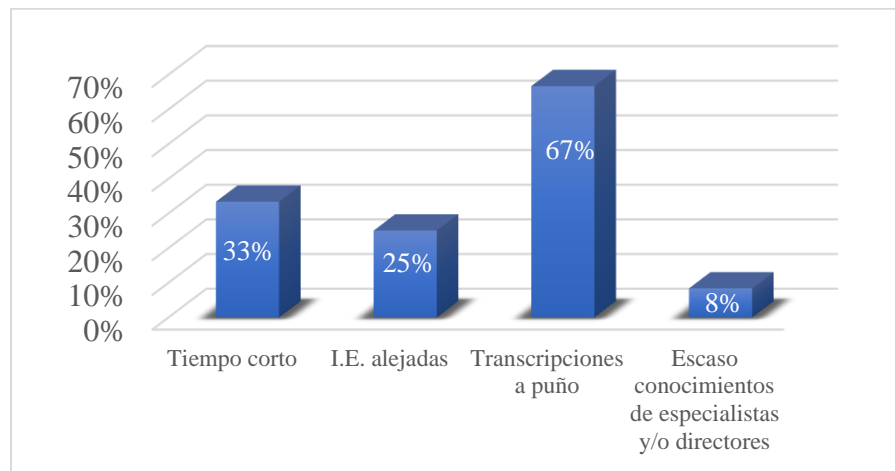
##### 4.1.1. Análisis de las actividades asociados a la gestión y monitoreo de servicio educativo en escuelas

En las actividades de monitoreo se realizan las visitas y recojo de información según el plan de monitoreo de servicios educativos públicos de Educación Básica Regular.

La identificación de los incidentes en las actividades de monitoreo, que los especialistas (monitor) no llegan a todo los centros educativos que son 499 IIEE para realizar la Supervisión y Monitoreo de Gestión de la Institución Educativa el problema es por la cantidad de IIEE y para directores (monitor) que realizan el monitoreo de Sección de Aprendizaje entre 20 a 30 minutos aproximadamente a sus profesores no llegan a todas las aulas o no cubren 4 a 6 las horas académicas, esto hace la situación poco manejable. Tanto para los especialistas y directores, en la mayoría de casos observados no existe un proceso de monitoreo adecuada. El tiempo de permanencia de los monitores es muy corto para percibir todo la situación y estado actual (en qué condiciones y funcionamiento) de servicio educativo en los centros educativos.

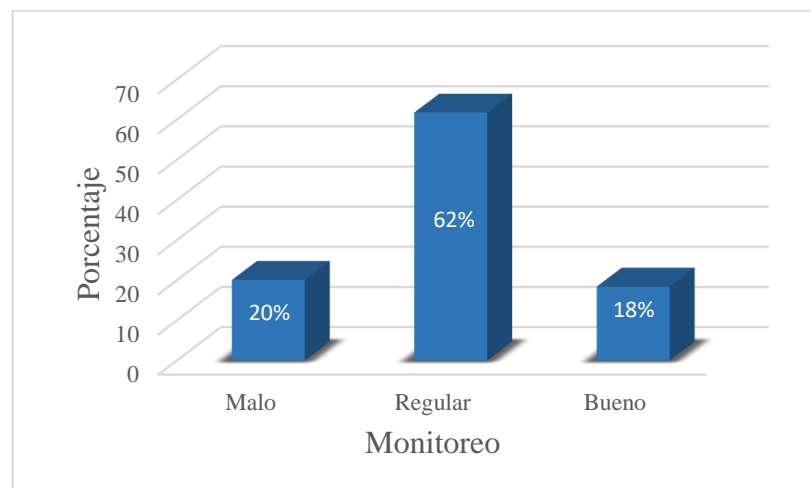
En la Figura 10 se muestra las incidencias del cumplimiento de las actividades de monitoreo de servicio educativo, el 33% indica que el tiempo de permanencia de los monitores es muy corto para cumplir con el plan de monitoreo en casos especiales por la cantidad de docentes, el 25% de las instituciones educativas están muy alejadas para trasladarse, el 67% siendo mayor porcentaje indican en cada monitoreo tienen que

transcribir a puño y a la vez calcular los resultados finales, y el 8% escaso conocimientos de especialistas y/o directores.



**Figura 10:** Incidencias del cumplimiento de las actividades de monitoreo  
Elaboración Propia

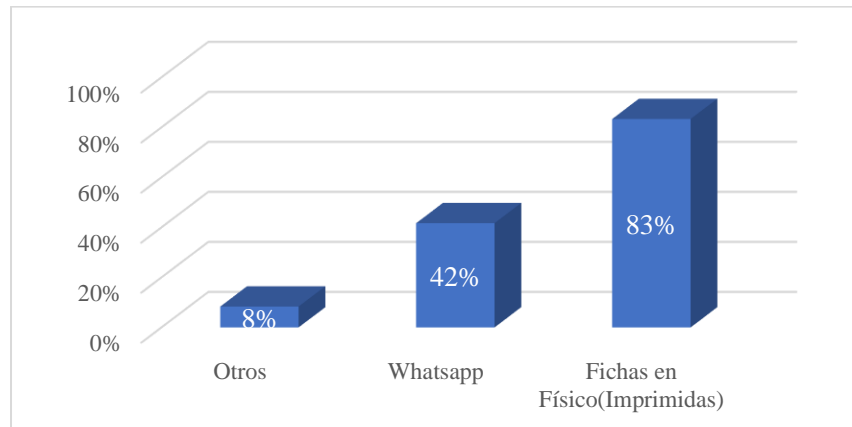
En la Figura 11, se puede apreciar que el 62% de los directores de las IIEE públicas, perciben un regular monitoreo de servicio educativo en el desarrollo de sus actividades, el 20% un mal monitoreo y solo el 18% manifestaron un buen monitoreo de servicio educativo en sus actividades.



**Figura 11:** Monitoreo de servicio educativo en los directores de las IIEE públicas  
Elaboración Propia



En la Figura 12 se muestra las herramientas de trabajo/tecnologías que utilizaron para el monitoreo, supervisión y evaluación de servicio educativo en IE, el 8% indica que utilizan los supervisores Otros para realizar las actividades de monitoreo, el 42% usan la mensajería instantánea Whatsapp como evidencia que han visitado la Institución Educativa, el 87% indican que han utilizado fichas imprimas para monitorear.



**Figura 12:** Herramientas de trabajo/tecnologías

Elaboración Propia

#### 4.1.2. Implementación de la aplicación móvil con tecnología REST

De acuerdo al objetivo que indica el desarrollo de una aplicación móvil con tecnología REST se logró el siguiente resultado:

##### **Fase de planificación**

En esta sección se analizaron y definieron las características de la aplicación móvil con tecnología REST para el Monitoreo y Gestión de Servicio Educativo en las escuelas de la UGEL de Azángaro y así mismo se llevaron a cabo reuniones en varias oportunidades con el área de Gestión Institucional (estadística) y especialistas pedagógicos, con la finalidad de conocer la situación actual de la gestión de servicio educativo en el monitoreo de Instituciones Educativas, se obtuvieron y documentaron de

una manera clara y organizada todas las necesidades planteadas para el desarrollo de un aplicación móvil con tecnología REST.

– **Requerimientos**

En la Tabla 2 representan los principales requerimientos no funcionales respectivamente, que fueron identificados en las visitas en entrevistas, llamadas, cuestionario y observación directa a los especialistas y directores de la Unidad de Gestión Local de Azángaro.

**Tabla 2:** Requerimientos no funcionales

	<b>Tipo de requerimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
<b>1</b>	<b>Usabilidad</b>	Tiempo de capacitación para los usuarios (especialistas y directores) de la aplicación.	Alta
		Los estándares necesarios para desarrollar la interfaz de usuario.	
<b>2</b>	<b>Mantenibilidad</b>	Estándares de codificación.	Media
		Criterios de diseño.	
<b>3</b>	<b>Confiablez</b>	Disponibilidad del sistema.	Alta
		Tiempo de mantenimiento.	

Elaboración Propia

Los requerimientos de software, contienen una visión general del problema desde punto de vista del desarrollador, y se expresa a través de requerimientos funcionales. Se puede observar en las Tablas 3, 4, 5 y 6 los requerimientos funcionales.

**Tabla 3: Monitoreo y Supervisión**

<b>MMS: Monitoreo y Supervisión</b>			
<b>Institución</b>	<b>Rol</b>	<b>RF</b>	<b>Requerimiento Funcional</b>
UGELA I.E.	Monitor	RF01- MS01	El monitor podrá consultar los datos personales del director, docentes e I.E. de la ficha digital para realizar el monitoreo, y podrá observar el estado y generar reportes de los mismos.
UGELA IE	Monitor	RF02- MS01	La aplicación móvil permitirá al monitor. Generar Reportes del plan de monitoreo que tiene establecido en su programación anual.
UGELA IE	Monitor	RF03- MS01	La aplicación móvil permitirá la ubicación geográfica de la I.E.
UGELA IE	Monitor	RF04- MS01	La aplicación móvil permitirá al monitor o encargado IE o UGELA, evaluar a un director y/o docente de la IE, usando la app ficha de monitoreo digital, y registrar esa ficha de monitoreo en el aplicativo móvil.
UGELA IE	Monitor	RF05- MS01	La aplicación móvil permitirá generar reportes estadísticos acerca del cumplimiento de compromisos planteados en las fichas de monitoreo.
UGELA IE	Monitor	RF06- MS01	La aplicación móvil tendrá la opción de registrar y visualizar los compromisos de la I.E., ya sea por un monitoreo externo o interno.
UGELA IE	Monitor	RF07- MS01	La aplicación móvil permitirá registrar los datos de los especialistas responsables, a partir de esa información se generará reportes para conocer el estado del monitoreo.

Elaboración Propia

**Tabla 4:** Evaluación del Personal Directivo y Docentes

<b>MEP: Evaluación del Personal Directivo y Docentes</b>			
<b>Institución</b>	<b>Rol</b>	<b>RF</b>	<b>Requerimiento Funcional</b>
UGELA IE	Especialista Director	RF08- MEP02	La aplicación móvil permitirá al usuario encargado registrar y configurar los indicadores y compromisos de evaluación para los diferentes tipos de fichas de monitoreo al personal directivo y/o docentes que laboren la IE.
UGELA IE	Especialista Director	RF09- MEP02	La aplicación móvil permitirá al usuario generar reportes estadísticos de los resultados de las evaluaciones realizadas al personal directivo de la IE según el plan de monitoreo.
UGELA IE	Especialista Director	RF10- MEP02	La aplicación móvil permitirá al usuario compartir los resultados de evaluación con el personal a quien se evaluó.

Elaboración Propia

**Tabla 5:** Visualización de Información

<b>MVI: Visualización de Información</b>			
<b>Institución</b>	<b>Rol</b>	<b>RF</b>	<b>Requerimiento Funcional</b>
UGELA IE	Especialista Director	RF011- MVI03	La aplicación móvil permitirá al monitor visualizar monitoreo realizadas, datos personales, estadísticas y situación de IE.
UGELA IE	Especialista Director	RF12- MVI03	La aplicación móvil permitirá al director visualizar las calificaciones de los docentes de su IE el desempeño y sesión de aprendizaje.
UGELA IE	Especialista Director	RF13- MVI03	La aplicación móvil permitirá al director revisar el estado de su asistencia, la cantidad de docentes presentes, la cantidad de estudiantes presentes con su reporte correspondiente.

Elaboración Propia

**Tabla 6:** Configuración del Sistema

<b>MCS: Configuración del Sistema</b>			
<b>Institución</b>	<b>Rol</b>	<b>RF</b>	<b>Requerimiento Funcional</b>
UGELA	Especialista encargado	RF14-MCS04	La aplicación móvil permitirá al administrador general registrar una nueva IE, especialista, director y docentes.
UGELA	Especialista encargado	RF15-MCS04	La aplicación móvil permitirá al administrador de la UGEL Azángaro asignar permisos para los diferentes roles que tenga la IE
UGELA	Especialista encargado	RF16-MCS04	La aplicación móvil permitirá la configuración del plan de monitoreo para las visitas programadas durante el año académico de la IE donde configura el inicio y fin de monitoreo, supervisión y evaluación.

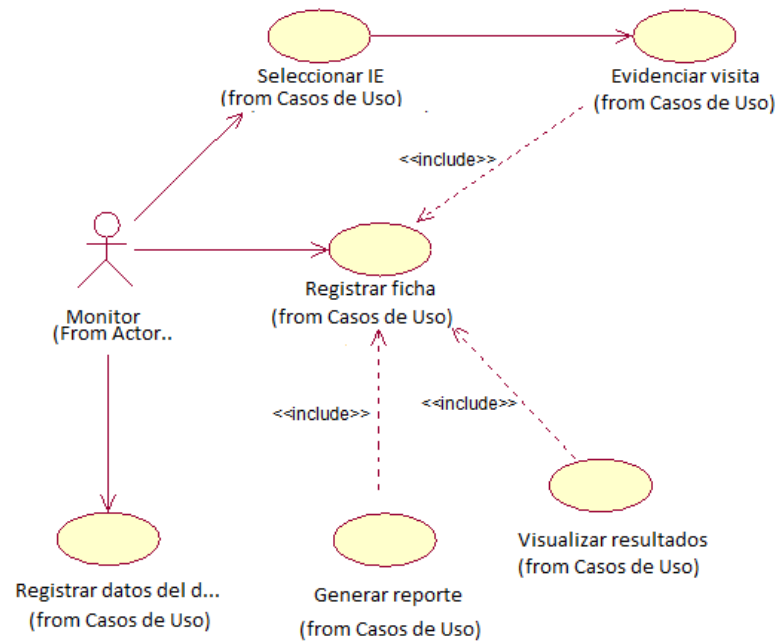
Elaboración Propia

### **Historia de usuario y Tareas de ingeniería**

Para el análisis de estos, que fueron identificados mediante consultas, cuestionario y observación directamente con los jefes de Gestión Institucional de la unidad de estadística y especialista pedagógicos (monitores) en la UGEL Azángaro. Se realizó las historias de usuario que se detalla en el **Anexo 1**, y las tareas de ingeniería se detalla **Anexo 2**. Las tareas de ingeniería se identificaron a partir de las historias de usuario y a diferencia de estas contiene descripciones de las características de la aplicación móvil.

### **Casos de uso**

Mediante los casos de uso se identificó los requerimientos funciones y se describió las actividades a realizar el monitoreo a instituciones educativas sobre servicios educativos. A continuación, en la Figura 13 se muestra los casos de uso del sistema y la relación existente con los actores del sistema identificados previamente.



**Figura 13:** Diagrama de casos de uso

Elaboración Propia

La Figura 13 muestra los casos de uso de monitoreo de servicio educativo en las escuelas. Las actividades de ingresar a la aplicación móvil empiezan en validar usuario, luego selección IE, validar datos del director, registra ficha, evidenciar la visita y visualizar IE monitoreadas; son actividades que usualmente hace el Monitor en el entorno de monitoreo de servicio educativo.

## Fase de diseño

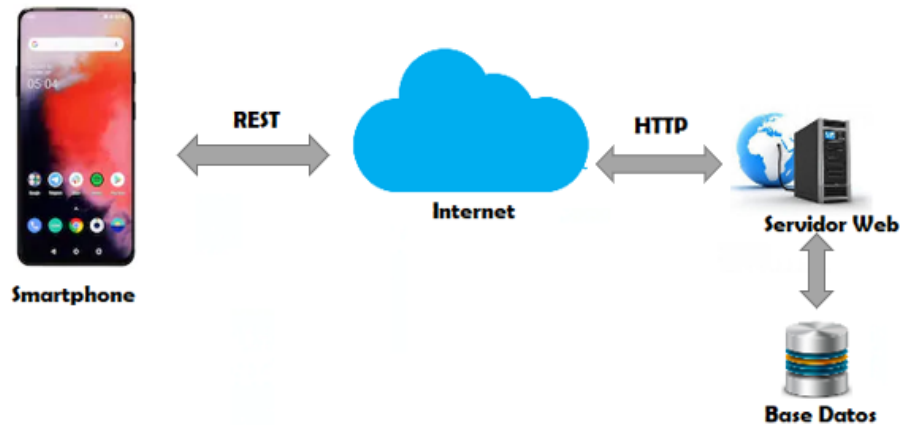
### Diseño arquitectónico

Según Pressman (2010) afirma: “El diseño arquitectónico representa la estructura de los datos y de los componentes, que se requieren para construir un sistema, considera un estilo de arquitectura que adoptara el sistema”.

### Estructura del sistema

En el sistema se utilizó una arquitectura basada en servicios SOA (Arquitectura orientada a servicios) concretamente REST (Representational State

Transfer) el cual es un estilo de arquitectura para lograr la comunicación entre cliente y servidor. En la Figura 14 se puede visualizar globalmente el diseño de solución propuesta que la aplicación móvil accede al servicio web REST.



**Figura 14:** Estructura del modelo de implementación

Elaboración propia

Para la implementación de la aplicación móvil, se utilizó un modelo de N Capas distribuidas de la siguiente manera:

- **Capa de presentación:** Esta representada por el entorno gráfico que es la presentación de la aplicación móvil para su manejo, la cual está desarrollado IDE Android Studio con el lenguaje de programación Java, solo necesita consumir un servicio web REST mediante Liberia Volley.
- **Capa de negociación:** En esta parte desarrollamos un servicio web REST usando un formato JSON para la manipulación de los datos el cual se comunica con una base de datos MySQL para poder validar los datos de Instituciones Educativas, directivos y docentes, aquí es donde todas las reglas del sistema que deben aplicarse. Esta capa se comunica con la capa de presentación (entorno gráfico) y con la base de datos (REPOSITORIO) para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos del sistema

- **Capa de datos:** Muestra base de datos creada a partir del análisis que se realizó del sistema llamado también repositorio donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos, en nuestro caso solo usamos una base de datos centralizado para evitar la redundancia de los mismo.

### Diagrama de clases

Es una base de datos relacional que se representa como un diagrama de clases, como se muestra en la Figura 15.

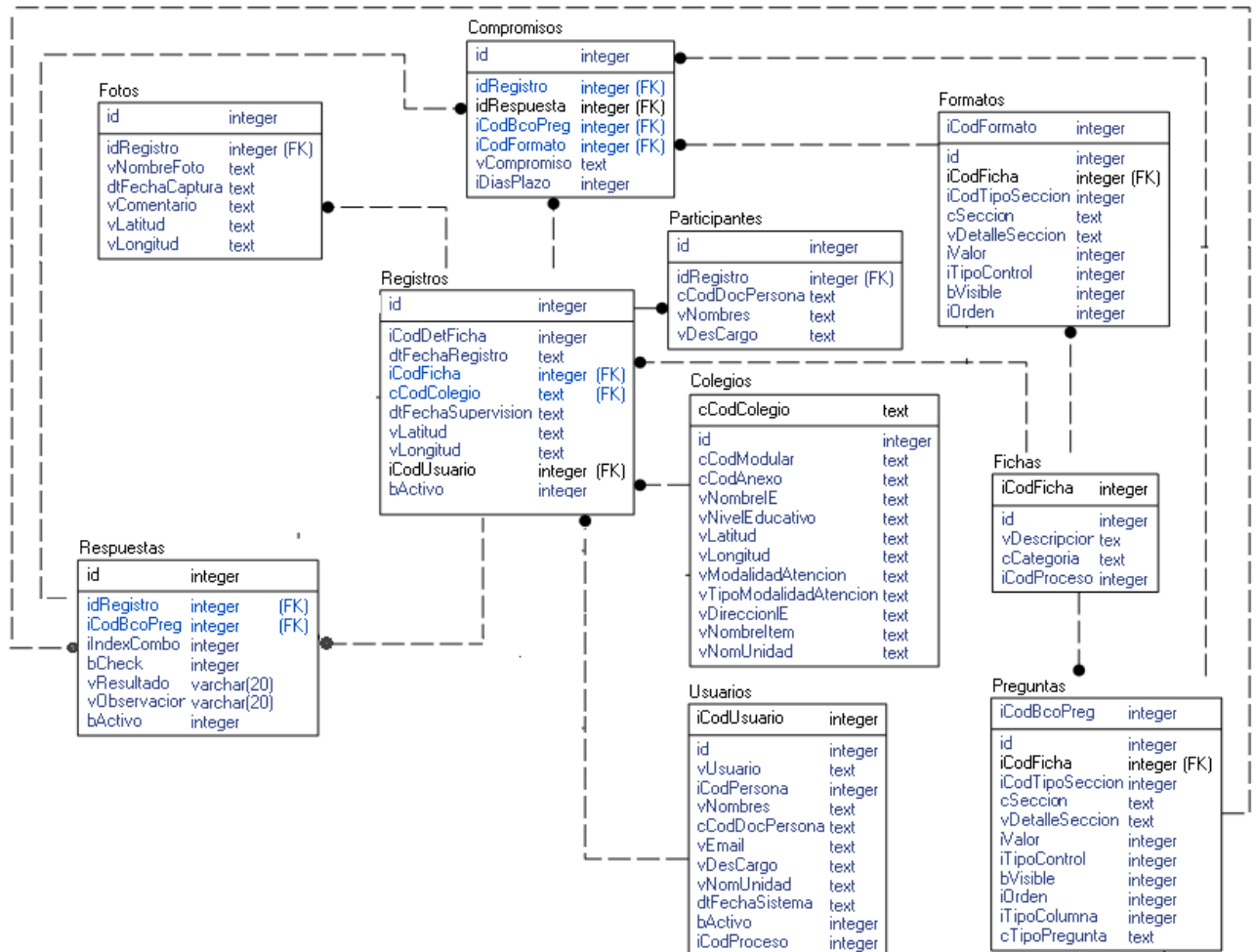


Figura 15: Diagrama de Clases

Elaboración propia



## Fase de desarrollo

En la fase de desarrollo se considera las principales metodologías, herramientas y técnicas actuales que ayudaron en el desarrollo de la aplicación móvil entre ello se consideró los siguientes lenguajes de programación, librerías y entornos de desarrollo que se detalla a continuación.

- La base de la infraestructura de servicio REST se desarrolla en lenguaje PHP, dado que el servicio web REST es la encargada de gestionar los servicios suministrados por el panel de administración. Como se puede ver en la Figura 16, con mayor detalle código PHP Validar Usuario GET/Login con todas las características con sus respectivos parámetros y autenticación que requiere.

The image shows a web browser window with a PHP code editor on the left and a mobile app interface on the right. The PHP code is for a REST service endpoint to validate a user. It includes a database connection class, a login function, and SQL queries for user and director verification. The mobile app interface displays the title 'Gestión Educativa', a user ID '74373406', and a red button labeled 'INICIAR SECCION'.

**Figura 16:** Parámetros y autenticación REST

Elaboración propia

- IDE: Android Studio.
- Este proyecto ha utilizado el lenguaje de programación Java para la implementación de la aplicación móvil.
- Para app Android que consume un servicio web REST se ha utilizado el lenguaje de programación PHP.

En la Figura 17 se muestra el URL del recurso y formato de respuesta JSON.



**Figura 17:** URL del recurso y formato de respuesta JSON

Elaboración propia

- Para hacer la consulta se utilizó el gestor de base datos MySQL.

### Presentación del producto

Se muestra el desarrollo final de los prototipos diseñados para cada una de las tareas de ingeniería que se identificaron a partir de las historias de usuario de la aplicación móvil, se muestra las siguientes figuras de cada tarea de ingeniería detallada.

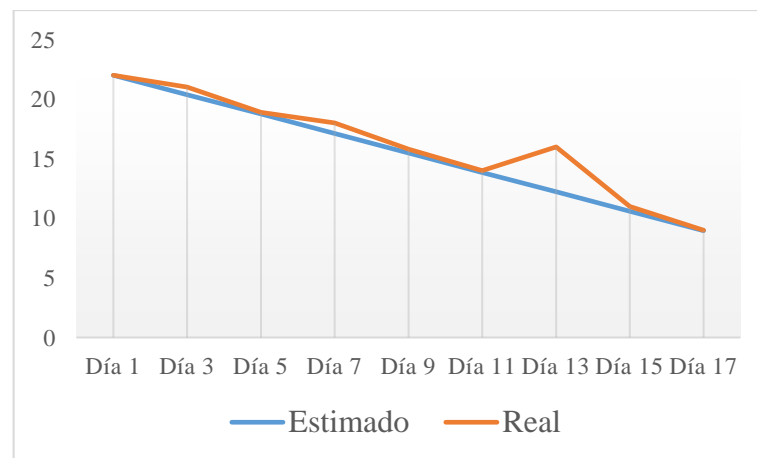
Módulo de autenticación de usuario, lo cual describe las funcionalidades de ingreso a la aplicación móvil, donde tiene dos tipos de usuarios (monitores) especialista de gestión pedagógica y directores de IE que inicia sesión con su número de DNI y respectiva contraseña. En la Tabla 7, se puede observar las historias de usuario que corresponden de autenticación de usuario. También se puede observar en la Figura 19 y 20 interfaz de login para usuarios (monitor) especialistas y directores, en el Anexo 1 se muestra las historias de usuario pertenecientes a identificación en la aplicación móvil como usuario.

**Tabla 7:** Historias de usuario módulo de autenticación de usuario

Id	Historias de usuario	Puntuación de historia	Estimación de esfuerzo
H001	Identificación en la aplicación móvil como usuario	5	6
H002	Mostrar las fichas de Monitoreo según el tipo de usuario.	3	4
H003	Selección de ficha según el plan de monitoreo	2	3
H004	Registro de personal Directivo	3	5

Elaboración Propia

Se le ha asignado una duración de 18 días, así mismo la puntuación total de historias de usuarios era 13 días, considerando que el equipo de desarrollo consta de una sola persona con labor de 5 horas al día, en la Figura 18 se muestra el avance diario que se realizó en el desarrollo autenticación de usuario.



**Figura 18:** Burndown Chart 1

Elaboración Propia

En la Figura 19 se puede visualizar el interfaz login que solamente en la aplicación móvil podrán acceder el administrador, especialistas que tendrán accesos como administrador y directores solamente para monitorear sesión de aprendizaje.



**Figura 19:** Login del administrador, especialistas y directivos

Elaboración propia



**Figura 20:** Vista principal del usuario (especialista monitor)

Elaboración propia

En la Figura 20 se puede visualizar la interfaz vista principal del usuario que acceden los supervisores o monitores (especialistas o personal de UGEL Azángaro) con un menú lateral para que el monitor pueda elegir fichas de monitoreo, resultados estadísticos y actualización de datos del personal directivo.

En la Figura 21 al ingresar con el código modular de la IE, el especialista (monitor) podrá actualizar o registrar datos del personal directivo según el Nexus de la UGEL Azángaro del presente año.



**Figura 21:** Registro y actualización de datos del personal directivo

Elaboración propia

### Presentación del producto

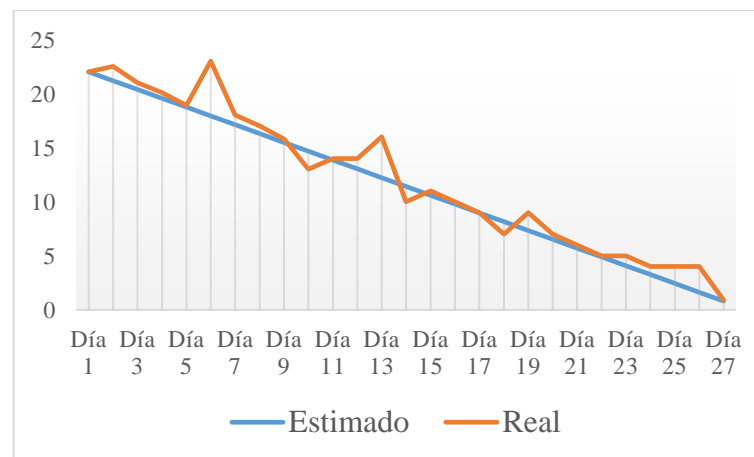
Módulo de monitoreo y supervisión, en las Figuras 23 a 28 se muestra en las interfaces gráficas, el proceso de monitorear y supervisar a los directores cuando se realiza la visita a la Institución Educativa y con sus respectivos puntajes y reportes pdf.

**Tabla 8:** Historias de usuario módulo de monitoreo y supervisión evaluación de gestión

Id	Historias de usuario	Puntuación de historia	Estimación de esfuerzo
H005	Información de IIEE	6	7
H006	Georreferencia de monitoreo	3	4
H007	Registro de información en tiempo real	5	6
H008	Mostrar puntajes de compromisos e indicadores.	4	5
H009	Generación de reporte acta de monitoreo	4	5

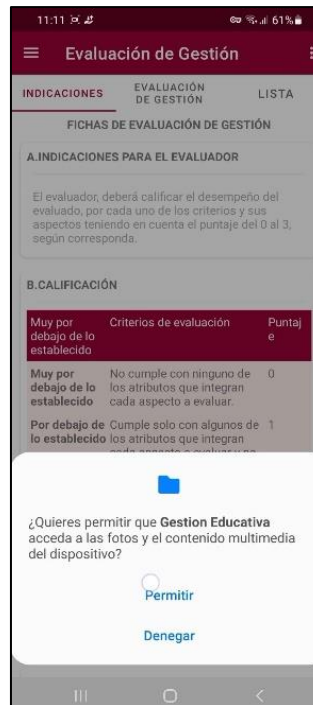
Elaboración propia

En base a la Tabla 8 se le ha asignado una duración de 28 días, así mismo la puntuación total de historias de usuarios es 22, se estimó tener un avance proporcional constante de 0.59 por día, en la Figura 22 se muestra el avance diario que se realizó en



**Figura 22:** Burndown Chart 2

Elaboración Propia



**Figura 23:** Indicaciones de Evaluación de Gestión

Elaboración propia

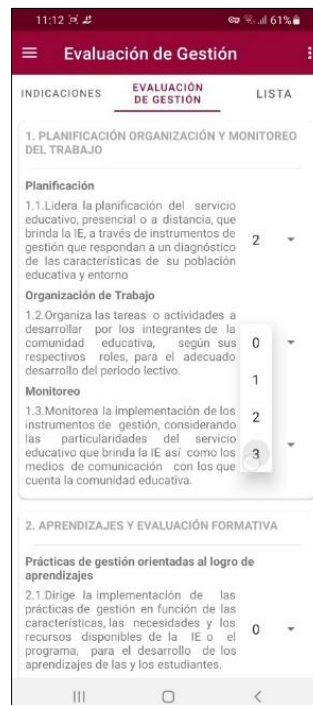


**Figura 24:** Ficha de Monitoreo y Supervisión de Evaluación de Gestión

Elaboración propia

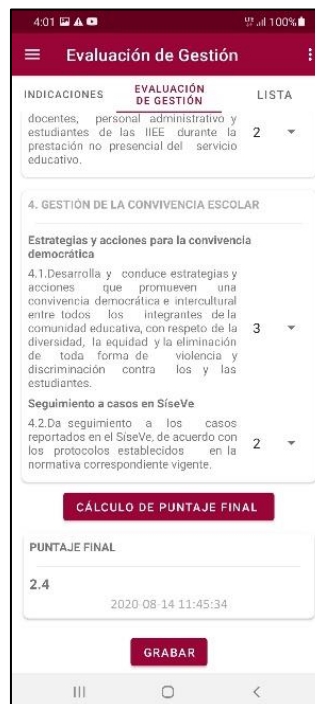
En Figura 24 se muestra la ficha de monitoreo, lo primero es buscar por código modular la Institución Educativa y te mostrará los datos completos de la IE, también el

actual director con sus respectivos datos y automáticamente se contabilizará la hora de inicio de monitoreo.



**Figura 25:** Seleccionar puntaje para cada ítem de diferentes Indicadores

### Elaboración propia



**Figura 26:** Calculo de resultado final de la evaluación de gestión

### Elaboración propia



En las Figuras 25 y 26 se puede visualizar todos los indicadores, que serán evaluados los directores por los especialistas de gestión pedagógica seleccionando a cada ítem su puntaje respectivo y a la vez la aplicación móvil al hacer clic en botón “calcular puntaje final” mostrara el puntaje final que obtuvo el personal directivo en su monitoreo. Finalmente, con el botón grabar se guarda en la nube.

11:13 61%

← 022707415082021111... ↻

Área de Gestión Pedagógica

FICHA DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN PARA DIRECTOR

I. DATOS GENERALES DE LA LE:

NOMBRE DE LA LE : 7293  
CÓDIGO MODULAR : 022954  
NUEVA : PERUABLA  
DIRECCIÓN : OYAN  
DIRE : PUNO  
SITEL : AZANGARO

II. DATOS DEL DIRECTOR:

N° DNI : 848864  
NOMBRE : JOSEF CRISTOFORO  
APELLIDO PATERNO : PERAZA  
APELLIDO MATERNO : RONCO  
CARGO : DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN

OBSERVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE GESTIÓN

1. PLANIFICACIÓN ORGANIZACIÓN Y MONITORIO DEL TRABAJO

CRITERIO Y ASPECTOS A EVALUAR	PUNTAJE
1.1 Existe la planificación del servicio educativo, teniendo en cuenta el contexto que brinda el nivel de intervención de gestión, considerando los aspectos de las características de la población educativa, situación.	3
1.2 Existen los recursos asignados a desarrollar en los programas de la institución educativa, según sus impactos, tales como: infraestructura, recursos humanos.	3
1.3 Existen los implementos de los instrumentos de gestión, considerando los procedimientos del servicio educativo que brinda la LE, así como los recursos de comunicación con los que cuenta la institución educativa.	2

2. APRENDIZAJES Y EVALUACIÓN FORMATIVA

CRITERIO Y ASPECTOS A EVALUAR	PUNTAJE
2.1 Existe la implementación de los procesos de gestión en la LE, en la comprensión de los resultados y del impacto de la gestión, considerando el contexto de la institución educativa y la población educativa.	3
2.2 Existen los instrumentos de gestión de evaluación, considerando los procedimientos de implementación y monitoreo del servicio educativo que brinda la LE.	3
2.3 Existen los registros de la implementación de los procesos de gestión, considerando los procedimientos de implementación y monitoreo del servicio educativo que brinda la LE.	2

3. CALIDAD DE LA GESTIÓN Y COMUNICACIÓN

1 de 2

OPERATIVO

**Figura 27:** Reporte generado en pdf de la ficha de monitoreo y supervisión

Elaboración propia

En la figura 27, como otra evidencia final la aplicación móvil genera reporte pdf la ficha de monitoreo que se almacena en el directorio documentos del dispositivo móvil creando la carpeta evaluación de gestión.

INDICACIONES	EVALUACIÓN DE GESTIÓN	LISTA
DNI :	01480816	
Nombre :	JORGE CRISOSTOMO	
Apellido Paterno :	PURACA	
Apellido Materno :	SONCCO	
Puntaje :	2.4	
Fecha :	2020-08-15 11:12:30	
DNI :	01315925	
Nombre :	ROLANDO	
Apellido Paterno :	RODRIGUEZ	
Apellido Materno :	DE LA COLINA	
Puntaje :	2.5	
Fecha :	2020-12-03 13:49:15	
DNI :	01543387	
Nombre :	DONATO DIONICIO	
Apellido Paterno :	SONCCO	
Apellido Materno :	LEON	
Puntaje :	2.4	
Fecha :	2020-12-03 13:38:47	
DNI :	02433362	
Nombre :	HAYDEE	
Apellido Paterno :	TURPO	
Apellido Materno :	HUMPIRI	
Puntaje :	2.4	
Fecha :	2020-12-03 13:26:13	
DNI :	02386886	
Nombre :	LUIS ALFREDO	
Apellido Paterno :	TORRES	
Apellido Materno :	LARICO	
Puntaje :	2.4	

**Figura 28:** Lista de directores monitoreados con sus respectivos puntajes

Elaboración propia

En la Figura 28 se puede visualizar una lista de directores que han sido monitoreados por los especialistas de gestión pedagógica con sus datos principales y puntaje final.

### Presentación del producto

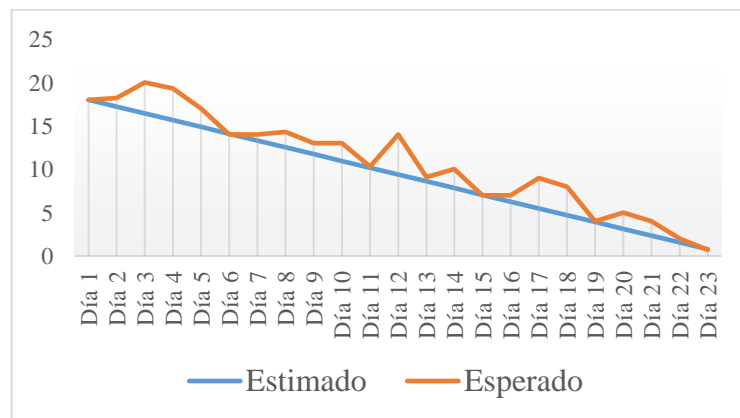
Módulo de monitoreo y supervisión de servicio educativo, en las Figuras 30,31, 32 y 33 se muestra en las interfaces gráficas el proceso de monitorear y supervisar a los directores cuando realizan la visita en la Institución Educativa y con sus respectivos puntajes y reportes pdf.

**Tabla 9:** Historias de usuario módulo de monitoreo y supervisión servicio educativo

Id	Historias de usuario	Puntuación de historia	Estimación de esfuerzo
H010	Información de docentes IE	6	7
H011	Selección de Indicadores	4	4
H012	Registrar y mostrar asistencia de docentes y estudiantes en porcentajes.	3	4
H013	Generación de resultados estadístico	5	8

Elaboración propia

En base a la Tabla 9 se asignó, una duración de 23 días, así mismo la puntuación total de historias de usuarios es 18, se estimó tener un avance proporcional constante de 0.60 por día, en la Figura 29 se muestra el avance diario que se realizó en el desarrollo de módulo de monitoreo y supervisión de servicio educativo.



**Figura 29:** Burndown Chart 3

Elaboración propia

En la Figura 30, el especialista (monitor) podrá consultar los datos personales del director, e I.E. de la ficha digital para realizar el monitoreo y supervisión. También la aplicación móvil empezara contabilizar la hora, minutos, y segundos inicios de monitoreo y fin de monitoreo.

11:13 61%

Servicio Educativo

SUPERVISIÓN Y MONITOREO

I. DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

Codigo Modular: 0227074 **BUSCAR**

Nombre de IE: 72703  
Codigo Local: 445600  
Nivel Educativo: PRIMARIA  
Distrito: AZANGARO  
Centro Poblado: OXANI  
Dirección: OXANI

II. DATOS DEL DIRECTOR INFORMANTE:

N° DNI: 01480816  
Nombre: JORGE CRISOSTOMO  
Apellido Paterno: PURACA  
Apellido Materno: SONCCO  
Cargo: PROFESOR (FUNCIONES DE DIRECTOR)

2019-11-09 11:13:37

III. Indicadores de Servicio Educativo

¿En la IE se está desarrollando las clases con normalidad?

**Figura 30:** Interfaz de búsqueda de IE y director para monitorear

Elaboración propia

11:14 61%

Servicio Educativo

SUPERVISIÓN Y MONITOREO

III. Indicadores de Servicio Educativo

¿En la IE se está desarrollando las clases con normalidad?

SI  NO

Si marcó NO indica el motivo y se culmina la visita:  
No hay motivo

3.1. Asistencia de Directores

¿El Director está presente en la IE?

SI  NO

Si marcó NO indica el motivo y se culmina la visita:  
No hay motivo

3.2. Presencia de docentes

Evidencias: Cuaderno o libro de asistencia y la Copia del Presupuesto Anualítico (PAP) con cargo de la UGEL

N° total de docentes en la IE (Según NEXUS)

Docentes asistentes a la IE (registro de ...)

**Figura 31:** Interfaz de servicio educativo de selección de indicadores

Elaboración propia

En la Figura 31, se puede visualizar los indicadores principales si en la IE están trabajando normalmente, asistencia del director y la asistencia de docentes; para confirmar y hacer clic en Si o No.

The screenshot shows a mobile application interface titled 'Servicio Educativo'. Under the heading 'SUPERVISIÓN Y MONITOREO', there are three input fields for teacher attendance: 'Docentes asistentes a la IE (registro de asistencia)' with the value 7, 'Docentes que no asistieron a la IE (declarativo por director)' with the value 1, and 'Docentes Depositados en UGEL' with the value 0. Below this is a section for '3.3. Asistencia de Estudiantes' with a sub-heading 'Total de estudiantes en las aulas monitoreadas de la Institución Educativa'. It contains four input fields: 'Con código de estudiante (SIAGIE)' with 60, 'Sin código de estudiante' with 2, 'Presentes en la IE (conteo)' with 59, and '¿Cuántos Estudiantes se han trasladado a otra Institución Educativa?' with 0. There are also two more questions: '¿Cuántos Estudiantes han dejado de asistir a la Institución Educativa por más de 3 meses?' with 3, and a red button labeled '%ASISTENCIA'. At the bottom, it shows the percentage of teacher attendance as 87% and student attendance as 95%, along with a timestamp '2019-11-09 11:15:38' and a red 'GUARDAR' button.

SUPERVISIÓN Y MONITOREO	
Docentes asistentes a la IE (registro de asistencia)	7
Docentes que no asistieron a la IE (declarativo por director)	1
Docentes Depositados en UGEL	0
3.3. Asistencia de Estudiantes	
Total de estudiantes en las aulas monitoreadas de la Institución Educativa	
Con código de estudiante (SIAGIE)	60
Sin código de estudiante	2
Presentes en la IE (conteo)	59
¿Cuántos Estudiantes se han trasladado a otra Institución Educativa?	0
¿Cuántos Estudiantes han dejado de asistir a la Institución Educativa por más de 3 meses?	3
%ASISTENCIA	
% de asistencia de docentes:	87%
% de asistencia de estudiantes:	95%

**Figura 32:** Interfaz de asistencia de docentes y estudiantes

Elaboración propia

En la Figura 32 el especialista supervisor o encargado de la Unidad de Gestión Local Azángaro, usando la aplicación ficha de monitoreo digital podrá llenar la asistencia de docentes y estudiantes presentes, y a la vez se podrá calcular en porcentajes. Finalmente, toda la información recopilada se graba en la nube haciendo clic en guardar.



**Figura 33:** Resultados de los indicadores de fichas de monitoreo en gráficos estadísticos

Elaboración propia

En la Figura 33, Como se puede observar que la aplicación automáticamente al registrar cualquiera ficha de monitoreo digital genera reportes pdf como evidencia e información en gráficos estadísticos de las actividades servicio educativo, evaluación de docentes, sesión de aprendizaje y gestión de la I.E. programadas en el plan de monitoreo.

### **Presentación del producto**

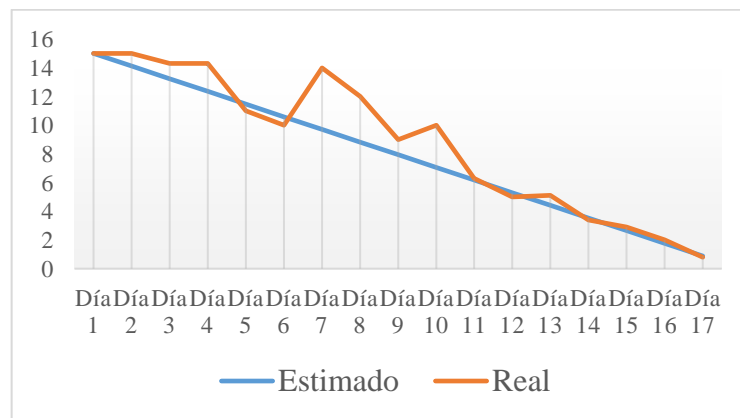
Módulo de monitoreo y supervisión sesión de aprendizaje, en las Figuras 35 y 36 se muestra en las interfaces graficas el proceso de monitorear y supervisar a los docentes. La aplicación móvil permitirá al usuario que pueden ser director/sub-diretor/coordinador encargado evaluar al personal docente de la Institución educativa según los indicadores registrados, para que luego el sistema calcule la evaluación final.

**Tabla 10:** Módulo de monitoreo y supervisión sesión de aprendizaje

Id	Historias de usuario	Puntuación de historia	Estimación de esfuerzo
H005	Información de IIEE	3	4
H006	Georreferencia de monitoreo	3	3
H007	Registro de información en tiempo real	5	5
H008	Mostrar puntajes de compromisos e indicadores.	2	3
H009	Generación de reporte acta de monitoreo	2	2

Elaboración propia

En base a la Tabla 10 se asignó, una duración de 17 días, así mismo la puntuación total de historias de usuarios es 15, se estimó tener un avance proporcional constante de **0.55** por día, en la Figura 34 se muestra el avance diario que se realizó en el desarrollo módulo de monitoreo y supervisión sesión de aprendizaje.



**Figura 34:** Burndown Chart 4

Elaboración Propia



Figura 35: Interfaz para registrar ficha de Monitoreo de Sesión de Aprendizaje

Elaboración Propia



Figura 36: Fuente: Interfaz de selección de ítems y lista de docentes monitoreados

Elaboración propia



En las Figuras 35 y 36 como se puede observar en la interfaz, el personal directivo encargado de evaluar al personal docente de la Institución Educativa según los indicadores registrados. Realiza la supervisión y monitoreo, lo primero consulta mediante código modular, y luego mostrará la IE y en también muestra una lista de docentes activos lo cual se elegirá para la evaluación.



**Figura 37:** Interfaz para registrar ficha de Monitoreo de Sesión de aprendizaje (resultados y reporte en pdf)

Elaboración propia

En la Figura 37 como se puede observar para cada registro de la ficha de monitoreo digital que se realiza, la aplicación móvil genera reporte pdf como resultado de las evaluaciones realizadas al personal docente de la I.E. También se puede observar las calificaciones de los docentes en el desempeño y sesión de aprendizaje con su respectivo puntaje final.

## Fase Pruebas de funcionamiento

Se hicieron todas las validaciones post desarrollo de cada historia de usuario, realizando la prueba de la caja negra se pudo determinar, que los resultados esperados, que se definieron por la facilidad de manejo e intuitivo, igualmente se analizó las sentencias de selección, inserción, actualización, y validación, que el tiempo de propuesta de los resultados son los estimados

Se culmino Exitosamente la implementación de la aplicación móvil cumpliendo de manera satisfactoria con los requerimientos solicitados el Área de Gestión Institucional de la unidad de estadística y Área de gestión Pedagógica.

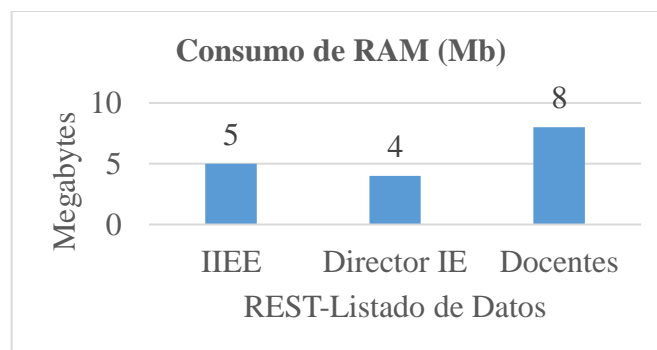
### 4.1.3. Evaluación del rendimiento de consumo de memoria y tiempo de respuesta de la tecnología REST

#### Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST

**Tabla 11:** Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Listado de datos

Tecnología evaluada	Proceso monitoreo	Consumo de RAM (Mb)
REST-Listado de Datos	IIEE	5
	Director IE	4
	Docentes	8

Elaboración propia



**Figura 38:** Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Listado de datos

Elaboración propia

Para la obtención de la Figura 38 anterior se empleó el siguiente código:

$$A = (\text{sumResultadosPeticonesIIEE}/\text{numPeticonesIIEE})$$

$$B = (\text{sumResultadosPeticonesDirectores}/\text{numPeticonesDirectores})$$

$$C = (\text{sumResultadosPeticonesDocentes}/\text{numPeticonesDocentes})$$

Evidenciando la visualización del consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST, observándose, durante el listado de datos, que el proceso que más consume megabytes es de docentes, seguido de IIEE y de directores.

**Tabla 12:** Llamadas desde la tecnología REST – Listado de datos

IIEE		Director IE		Docentes	
Llamadas	Megabytes	Llamadas	Megabytes	Llamadas	Megabytes
Llamadas 1	5	Llamadas 1	3	Llamadas 1	8
Llamadas 2	4	Llamadas 2	5	Llamadas 2	7
Llamadas 3	5	Llamadas 3	6	Llamadas 3	9
Llamadas 4	3	Llamadas 4	2	Llamadas 4	8
Llamadas 5	4	Llamadas 5	4	Llamadas 5	12
Llamadas 6	3	Llamadas 6	3	Llamadas 6	7
Llamadas 7	4	Llamadas 7	2	Llamadas 7	11
Llamadas 8	6	Llamadas 8	6	Llamadas 8	8
Llamadas 9	7	Llamadas 9	4	Llamadas 9	4
Llamadas 10	9	Llamadas 10	5	Llamadas 10	6
<b>X</b>	<b>5</b>	<b>x</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>8</b>

Elaboración propia

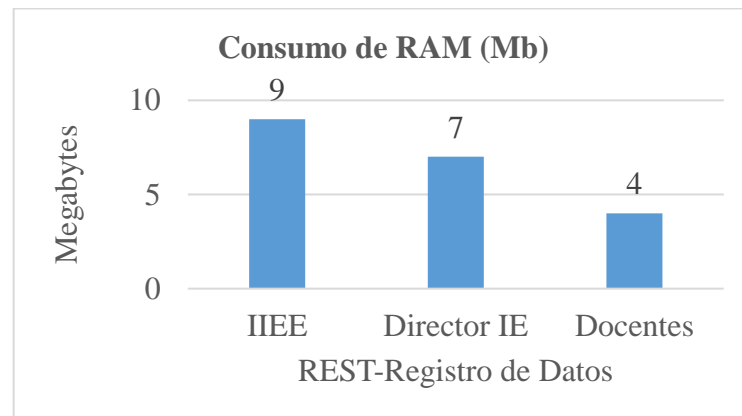
En la Tabla 12, podemos observar el número de llamadas a la tecnología REST durante el listado de datos por IIEE, directores IE y docentes; hallándose su respectiva media. Y también se evidencia el Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST, observándose que, durante el listado de datos se consume en promedio 6 megabytes. Para calcularlo, se utilizó la fórmula de la media para datos no agrupados, tomando en cuenta los promedios hallados en la Tabla 12:

$$x = \frac{\sum xi}{n} = \frac{5 + 4 + 8}{3} = 6$$

**Tabla 13:** Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Registro de datos

Tecnología evaluada	Proceso monitoreo	Consumo de RAM (Mb)
REST-Listado de Datos	IIEE	9
	Director IE	7
	Docentes	4

Elaboración propia



**Figura 39:** Visualización del Consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST–Registro de datos

Elaboración propia

Para la obtención de la Figura 39 anterior se empleó el siguiente código:

A = (sumResultadosPeticonesIIEE/numPeticonesIIEE)

B = (sumResultadosPeticonesDirectores/numPeticonesDirectores)

C = (sumResultadosPeticonesDocentes/numPeticonesDocentes)

Evidenciando la visualización del consumo de RAM (Mb) del proceso de llamadas desde la tecnología REST, observándose, durante el registro de datos, que el proceso que más consume megabytes es de IIEE, seguido de director IE y de docentes.

**Tabla 14:** Llamadas desde la tecnología REST por consumo de RAM – Registro de datos

IIEE		Director IE		Docentes	
Llamadas	Megabytes	Llamadas	Megabytes	Llamadas	Megabytes
Llamadas 1	9	Llamadas 1	10	Llamadas 1	3
Llamadas 2	8	Llamadas 2	9	Llamadas 2	7
Llamadas 3	6	Llamadas 3	6	Llamadas 3	3
Llamadas 4	8	Llamadas 4	7	Llamadas 4	5
Llamadas 5	13	Llamadas 5	4	Llamadas 5	6
Llamadas 6	7	Llamadas 6	8	Llamadas 6	3
Llamadas 7	10	Llamadas 7	5	Llamadas 7	5
Llamadas 8	8	Llamadas 8	12	Llamadas 8	2
Llamadas 9	9	Llamadas 9	4	Llamadas 9	4
Llamadas 10	12	Llamadas 10	5	Llamadas 10	2
<b>X</b>	<b>9</b>	<b>X</b>	<b>7</b>	<b>x</b>	<b>4</b>

Elaboración propia

En la Tabla 14, podemos observar el número de llamadas a la tecnología REST durante el listado de datos por IIEE, directores IE y docentes; hallándose su respectiva media. Y también observándose que, durante el registro de datos se consume en promedio 7 megabytes. Para calcularlo, se utilizó la fórmula de la media para datos no agrupados, tomando en cuenta los promedios hallados en la Tabla 14:

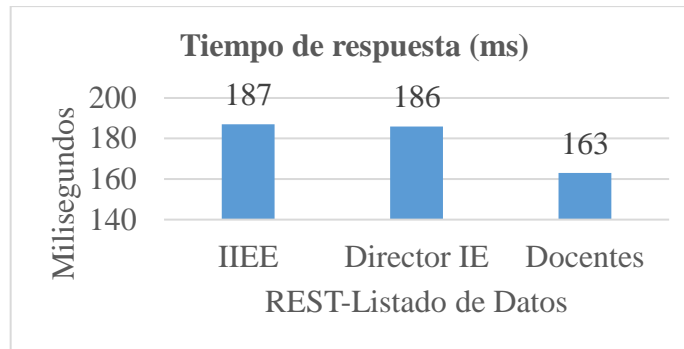
$$x = \frac{\sum xi}{n} = \frac{9 + 7 + 4}{3} = 7$$

#### Tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas de la tecnología REST

**Tabla 15:** Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Listado de datos

Tecnología evaluada	Proceso monitoreo	Tiempo de respuesta (ms)
REST-Listado de Datos	IIEE	187
	Director IE	186
	Docentes	163

Fuente: Elaboración propia



**Figura 40:** Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Listado de datos

Elaboración propia

Para la obtención de la Figura 40 se empleó el siguiente código:

$$A = (\text{sumResultadosPeticionesIIEE}/\text{numPeticionesIIEE})$$

$$B = (\text{sumResultadosPeticionesDirectores}/\text{numPeticionesDirectores})$$

$$C = (\text{sumResultadosPeticionesDocentes}/\text{numPeticionesDocentes})$$

Se evidencia la visualización del Tiempo de Respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST, observándose que, durante el listado de datos, el proceso que mayor tiempo de respuesta requiere es de docentes, seguido de IIEE y de directores.

**Tabla 16:** Llamadas desde la tecnología REST por tiempo de respuesta – Listado de datos

<b>IIEE</b>		<b>Director IE</b>		<b>Docentes</b>	
<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>	<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>	<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>
Llamadas 1	168	Llamadas 1	160	Llamadas 1	180
Llamadas 2	200	Llamadas 2	216	Llamadas 2	178
Llamadas 3	222	Llamadas 3	167	Llamadas 3	133
Llamadas 4	168	Llamadas 4	189	Llamadas 4	180
Llamadas 5	180	Llamadas 5	140	Llamadas 5	136
Llamadas 6	191	Llamadas 6	171	Llamadas 6	137
Llamadas 7	209	Llamadas 7	156	Llamadas 7	187
Llamadas 8	149	Llamadas 8	277	Llamadas 8	159
Llamadas 9	140	Llamadas 9	189	Llamadas 9	145
Llamadas 10	243	Llamadas 10	195	Llamadas 10	195
<b>X</b>	<b>187</b>	<b>X</b>	<b>186</b>	<b>x</b>	<b>163</b>

Elaboración propia

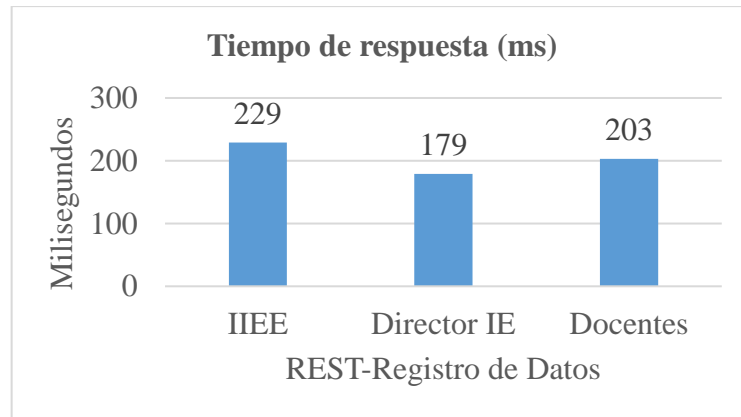
En la Tabla 16, se puede observar el número de llamadas a la tecnología REST durante el listado de datos por IIEE, directores IE y docentes hallando su respectiva media. Durante el listado de datos, el promedio de tiempo de respuesta (ms) es de 178 milisegundos. Para calcularlo. Se utilizo la fórmula de la media para datos no agrupados, tomando en cuenta promedios hallados en Tabla 16:

$$x = \frac{\sum xi}{n} = \frac{187 + 186 + 163}{3} = 178$$

**Tabla 17:** Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Registro de datos

<b>Tecnología evaluada</b>	<b>Proceso monitoreo</b>	<b>Tiempo de respuesta (ms)</b>
REST-Registro de datos	IIEE	229
	Director IE	179
	Docentes	203

Elaboración propia



**Figura 41:** Visualización del tiempo de respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST –Registro de datos

Elaboración propia

Para la obtención de la Figura 41 se empleó el siguiente código:

$A = (\text{sumResultadosPeticonesIIEE}/\text{numPeticonesIIEE})$

$B = (\text{sumResultadosPeticonesDirectores}/\text{numPeticonesDirectores})$

$C = (\text{sumResultadosPeticonesDocentes}/\text{numPeticonesDocentes})$

Se evidencia la visualización del Tiempo de Respuesta (ms) del proceso de llamadas desde la tecnología REST, observándose que, durante el registro de datos, el proceso que mayor tiempo de respuesta requiere es de IIEE, seguido de docentes y de directores IE.



**Tabla 18:** Llamadas desde la tecnología REST por tiempo de respuesta – Registro de datos

<b>IIEE</b>		<b>Director IE</b>		<b>Docentes</b>	
<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>	<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>	<b>Llamadas</b>	<b>Megabytes</b>
Llamadas 1	236	Llamadas 1	159	Llamadas 1	301
Llamadas 2	240	Llamadas 2	235	Llamadas 2	162
Llamadas 3	258	Llamadas 3	156	Llamadas 3	157
Llamadas 4	191	Llamadas 4	135	Llamadas 4	229
Llamadas 5	310	Llamadas 5	147	Llamadas 5	201
Llamadas 6	205	Llamadas 6	157	Llamadas 6	189
Llamadas 7	198	Llamadas 7	136	Llamadas 7	219
Llamadas 8	239	Llamadas 8	318	Llamadas 8	156
Llamadas 9	198	Llamadas 9	160	Llamadas 9	187
Llamadas 10	215	Llamadas 10	187	Llamadas 10	229
<b>X</b>	<b>229</b>	<b>X</b>	<b>179</b>	<b>x</b>	<b>203</b>

Elaboración propia

En la Tabla 17, se puede observar el número de llamadas a la tecnología REST durante el listado de datos por IIEE, directores IE y docentes hallando su respectiva media. Durante el registro de datos, el promedio de tiempo de respuesta (ms) es de 203 milisegundos. Para calcularlo. Se utilizó la fórmula de la media para datos no agrupados, tomando en cuenta promedios hallados en Tabla 17:

$$x = \frac{\sum xi}{n} = \frac{229 + 179 + 203}{3} = 203$$

Para evaluar los resultados se tiene el siguiente cuadro de resumen, donde se detalla la tecnología REST, el método usado para las llamadas, la cantidad (Milisegundos – megabytes) según sea el caso de acuerdo al registro y listado de datos.

**Tabla 19:** Rendimiento de la tecnología REST

	Tecnología evaluada	Método	Proceso de Monitoreo	Consumo de RAM (Mb)	Promedio Consumo de RAM (Mb)	Tiempo de respuesta (ms)	Promedio Tiempo de respuesta (ms)
Listado de datos	REST	QUERY	IIEE	5		187	
			Director IE	4	6	186	178
			Docente	8		163	
Registro de datos	REST	MUTATION	IIEE	9		209	
			Director IE	7	7	179	203
			Docente	4		203	

Elaboración propia

En la Tabla 19, los resultados obtenidos para los procesos de monitoreo IIEE, director IE y docentes, en cuanto al tiempo de respuesta REST tiene la mayor cantidad con 178 milisegundos en cuanto al listado de datos, mientras que se obtuvo 203 milisegundos en el registro de datos. Respecto al consumo de RAM, por el dispositivo se obtuvo que REST consume mayor memoria con 6 Mb en cuanto al listado de datos y 7 Mb en el registro de datos.

### **Selección de las dimensiones e indicadores de medición de calidad de software para la tecnología REST, según la norma ISO/IEC 25010**

Para medir la calidad de la aplicación móvil se tomó en cuenta la siguiente evaluación acoplada al desarrollo y características propias de la tecnología. Basándose en nuestros antecedentes y según lo indicado en el cuadro de comparaciones de REST por (Ali et al., 2018) tomaremos las siguientes dimensiones e indicadores de la norma ISO 25010. Para entender mejor la valoración de Likert se detalla en la siguiente Tabla 20.

**Tabla 20:** Cuadro de valoración de tecnologías REST basado en la ISO 25010

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>REST</b>
<b>Rendimiento</b>	Tiempos de respuesta y procesamiento	Likert de 5 niveles	5
	Recursos utilizados cuando el software funciona	Likert de 5 niveles	5
<b>Usabilidad</b>	Usuarios que entienden el software	Likert de 5 niveles	2
	Operatividad y control el Software	Likert de 5 niveles	2
	Interacción amigable y agradable	Likert de 5 niveles	2
<b>Portabilidad</b>	Compatibilidad con varias versiones del sistema operativo y equipos	Likert de 5 niveles	1
	Facilidad para instalar o desinstalar	Likert de 5 niveles	3

Elaboración propia

(\*) Nota. 1. No es importante, 2. Poco importante, 3. Ni importante ni poco importante, 4. Importante, 5. Muy importante

Asimismo, se tomó en cuenta la investigación de (Ali et al., 2018) donde luego de evaluar las arquitecturas de REST sugiere que el rendimiento es considerado parte fundamental al momento de evaluar una tecnología.

Por lo mencionado anteriormente y luego de un análisis basado en la ISO 25010 sobre las dimensiones e indicadores, se ha determinado que el rendimiento y los indicadores de tiempos y recursos, son los más importantes para ser medidos y evaluados de la tecnología REST.

#### **4.1.4. Evaluación del monitoreo y la gestión de servicio educativo**

Se representa los resultados a partir de información obtenida en las encuestas realizadas a los usuarios especialista y directores generales de IIEE de la jurisdicción UGEL Azángaro.

#### 4.1.4.1. Evaluación y presentación de resultados

##### 1. ¿Cómo considera usted las herramientas de trabajo actual para el monitoreo y supervisión de servicio educativo en IE?

El resultado del cuestionario que se muestra en la Tabla 21 y la Figura 42 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto a las herramientas de trabajo actual para el monitoreo en IIEE.

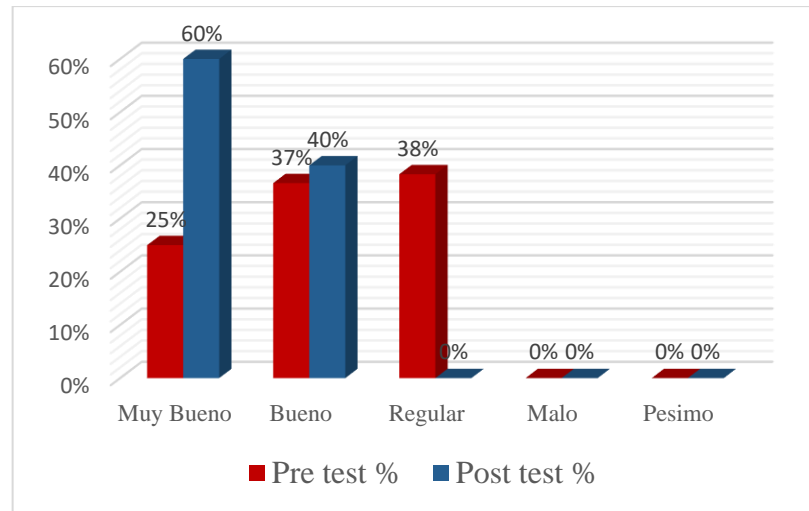
A nivel de Pre Test, el 25% del objeto de estudio manifiesta que es muy bueno, el 37% de la muestra indica que es bueno y un 38% que es regular.

A nivel de Post Test, después de aplicar el experimento, el 60% indica que es muy bueno y un 40% indica que es bueno respecto a la herramienta de trabajo actual.

**Tabla 21:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto a las herramientas de trabajo actual

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	30	25%	72	60%
<b>Bueno</b>	44	37%	48	40%
<b>Regular</b>	46	38%	0	0%
<b>Malo</b>	0	0%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 42:** Resultados de la encuesta pre test y post test con respecto a las herramientas de trabajo actual para monitoreo

Elaboración propia

## 2. ¿Cómo considera usted el estado actual de seguimiento de actividades de monitoreo y la gestión de servicio educativo en IE?

El resultado del cuestionario que se muestra en la Tabla 22 y la Figura 43 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto el estado actual de seguimiento de actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas.

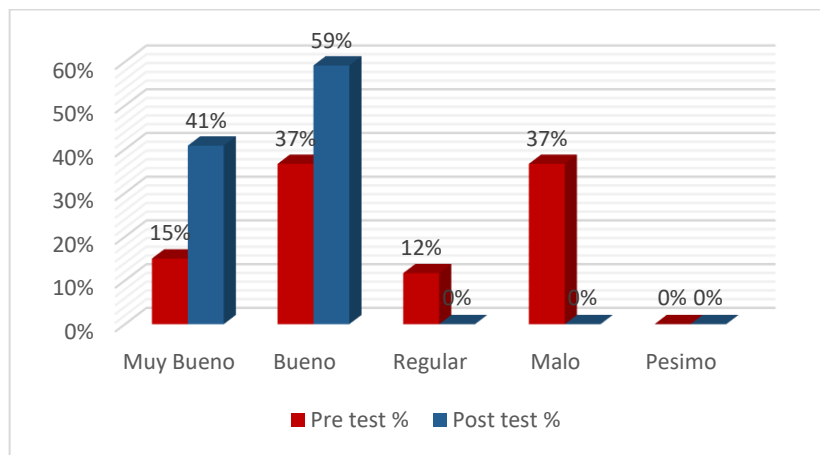
A nivel de Pre Test, el 15% indica que es muy bueno, el 37% de la muestra indica que es bueno y un 12% indica que es regular y el 37% es malo.

A nivel de Post Test, después de aplicar el experimento, el 41% indican que muy bueno y un 59% indica que es bueno respecto el estado actual de monitoreo y gestión de servicio educativo.

**Tabla 22:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el estado actual de actividades de monitoreo y gestión

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	18	15%	49	41%
<b>Bueno</b>	44	37%	71	59%
<b>Regular</b>	14	12%	0	0%
<b>Malo</b>	44	37%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 43:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el estado actual de actividades de monitoreo y gestión

Elaboración propia

### 3. ¿Cómo considera usted el registro de sus actividades de monitoreo y supervisión con la herramienta/aplicación móvil?

El resultado del cuestionario que se muestra en la Tabla 23 y la Figura 44 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto el estado actual de seguimiento de actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas.

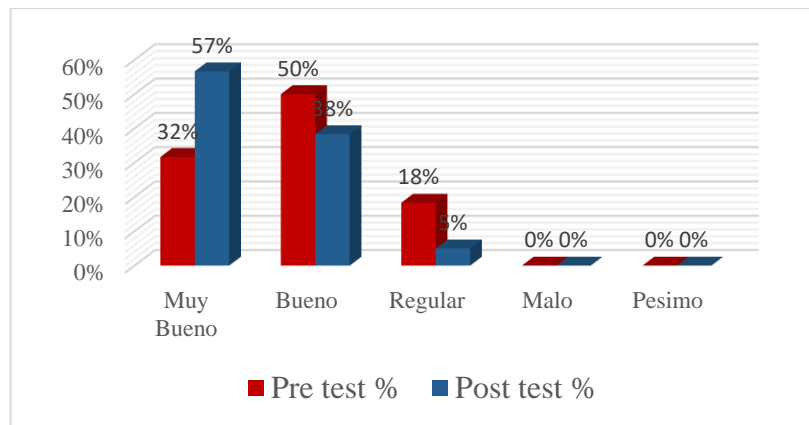
A nivel de Pre Test, el 15% indica que es muy bueno, el 37% de la muestra indica que es bueno y un 12% indica que es regular y el 37% es malo.

A nivel de Post Test, después de aplicar el experimento, el 40% indican que muy bueno y un 60% indica que es bueno.

**Tabla 23:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto al registro de actividades

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	38	32%	68	57%
<b>Bueno</b>	60	50%	46	38%
<b>Regular</b>	22	18%	6	5%
<b>Malo</b>	0	0%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 44:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto al registro de actividades

Elaboración propia

#### 4. ¿Actualmente el nivel de confianza de los datos y resultados obtenidos del monitoreo de servicio educativo en IE es?

El resultado del cuestionario que se muestra en la tabla 24 y la Figura 45 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto el nivel de confianza de información de servicio educativo en IIEE.

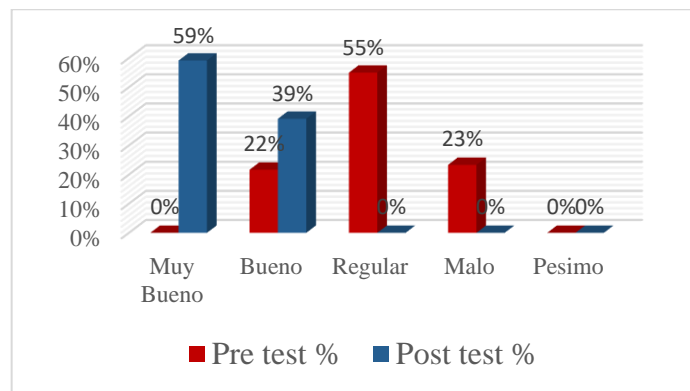
A nivel de Pre Test, el 22% indica que es bueno, el 55% de la muestra indica que es regular y un 23% indica que es malo.

A nivel de Post Test, después de aplicar el experimento, el 59% indican que muy bueno y un 38% indica que es bueno.

**Tabla 24:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de confianza de información

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	0	0%	71	59%
<b>Bueno</b>	26	22%	47	39%
<b>Regular</b>	66	55%	0	0%
<b>Malo</b>	28	23%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 45:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de confianza de información

Elaboración propia

##### 5. ¿El nivel de utilidad de los datos obtenidos por los monitores para toma de decisiones es?

El resultado del cuestionario que se muestra en la Tabla 25 y la Figura 46 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto el nivel de utilidad de información de servicio educativo en IIEE para toma de decisiones.

A nivel de Pre Test, el 22% indica que es muy bueno, el 42% de la muestra indica que es bueno y un 37% indica que es regular.

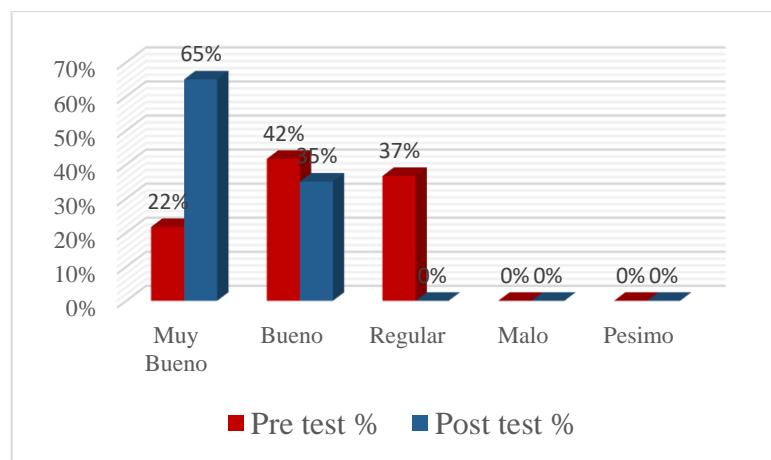
A nivel de Post Test, después de aplicar el experimento, el 65% indican que muy bueno y un 35% indica que es bueno.



**Tabla 25:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de utilidad de datos para toma de decisiones

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	26	22%	78	65%
<b>Bueno</b>	50	42%	42	35%
<b>Regular</b>	44	37%	0	0%
<b>Malo</b>	0	0%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 46:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el nivel de utilidad de datos para toma de decisiones

Elaboración propia

## 6. ¿Recomendaría usar una aplicación móvil para realizar otro tipo de actividades en la UGEL Azángaro?

El resultado del cuestionario que se muestra en la Tabla 26 y la Figura 47 de las encuestas aplicadas a especialista y directores presenta información con respecto el uso de una aplicación móvil para otras actividades.

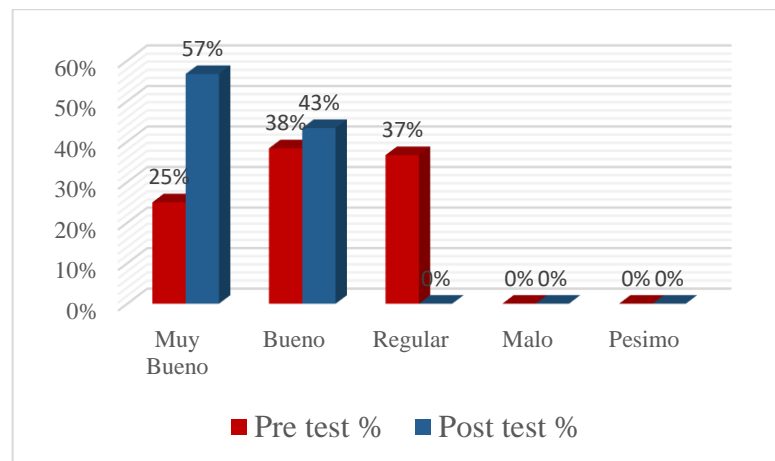
A nivel de Pre Test, el 25% indica que es muy bueno, 38% indica que es bueno y 37% indica que es regular.

A nivel de Post Test, el 57% indica que es muy bueno y 43% es bueno indica que si necesita una aplicación móvil como por ejemplo registro de las entregas de materiales a IIEE.

**Tabla 26:** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el uso de una aplicación móvil para otras actividades

Valoración	Pre test		Post test	
	N°	%	N°	%
<b>Muy Bueno</b>	30	25%	68	57%
<b>Bueno</b>	46	38%	52	43%
<b>Regular</b>	44	37%	0	0%
<b>Malo</b>	0	0%	0	0%
<b>Pésimo</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia en base a Pre Test y Post Test aplicado a especialistas y directores.



**Figura 47.** Resultados de la encuesta de pre test y post test con respecto el uso de una aplicación móvil para otras actividades

Elaboración propia

#### 4.1.4.2. Prueba de hipótesis

En la siguiente Tabla 27 delimitados los pesos el nivel de aprobación, se muestra la valoración a las respuestas del cuestionario según la escala de Likert:

**Tabla 27:** Escala de medición -Likert

Nivel de aprobación	Significado(pesos)
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Elaboración propia.

En la Tabla 28 y Tabla 29 se muestra el promedio de respuesta dadas en los seis cuestionarios de pre y post prueba realizada según la escala de Likert a los especialistas de gestión pedagógica y directores IIEE.

**Tabla 28:** Ponderación del nivel de aprobación (Pre-Test)

Preguntas	Pesos					Puntaje Total	Puntaje Promedio
	5	4	3	2	1		
<b>Pregunta 01</b>	30	44	46	0	0	464	3.87
<b>Pregunta 02</b>	18	44	14	44	0	396	3.30
<b>Pregunta 03</b>	38	60	22	0	0	496	4.13
<b>Pregunta 04</b>	0	26	66	28	0	358	2.98
<b>Pregunta 05</b>	26	50	44	0	0	462	3.85
<b>Pregunta 06</b>	30	46	44	0	0	466	3.88

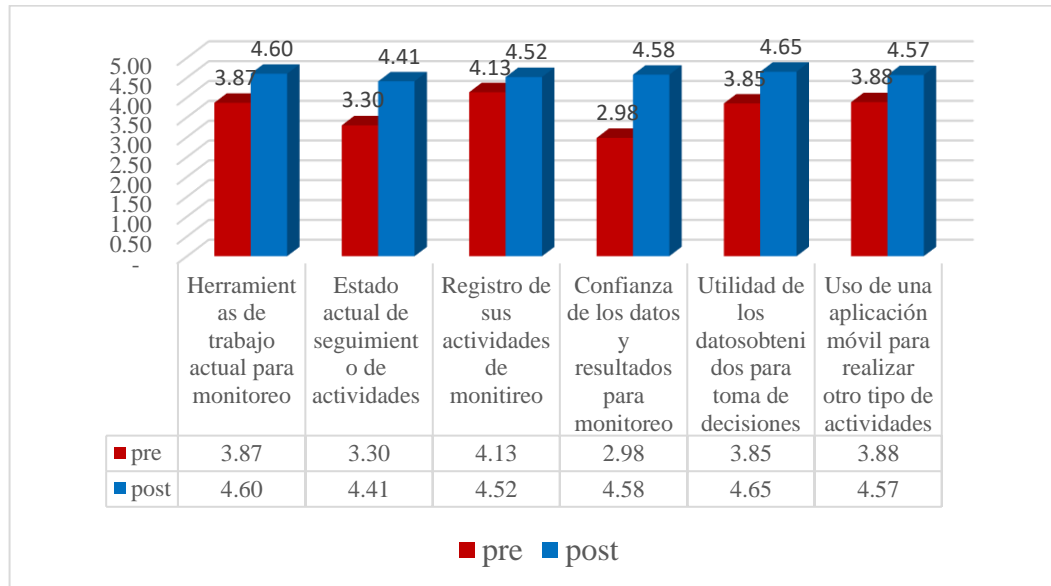
Elaboración propia

**Tabla 29:** Ponderación del nivel de aprobación (Post-Test)

Preguntas	Pesos					Puntaje Total	Puntaje Promedio
	5	4	3	2	1		
<b>Pregunta 01</b>	72	48	0	0	0	552	4.60
<b>Pregunta 02</b>	49	71	0	0	0	529	4.41
<b>Pregunta 03</b>	68	46	6	0	0	542	4.52
<b>Pregunta 04</b>	71	47	2	0	0	549	4.58
<b>Pregunta 05</b>	78	42	0	0	0	558	4.65
<b>Pregunta 06</b>	68	52	0	0	0	548	4.57

Elaboración propia

En la siguiente Figura 48, se puede observar el consolidado de los resultados del Pre y Post Test aplicado antes y después de la implementación de aplicación móvil involucrado en los procesos materia de estudio de la presente investigación.



**Figura 48:** Contrastación Pre test y Post test del nivel de mejora

Elaboración propia

### Definición de variables

**NGSEA:** El nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo en escuelas antes de implementar la aplicación móvil con tecnología REST.

**NGSEP:** El nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo en escuelas es mayor de implementar la aplicación móvil con tecnología REST.

### Hipótesis estadística

**Hipótesis  $H_0$ :** El nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo en escuelas después de implementar la aplicación móvil con tecnología REST.

$$H_0 = NGSEP - NGSEA \leq 0$$

**Hipótesis  $H_1$ :** El nivel de mejora del monitoreo y la gestión de servicio educativo en escuelas es mayor de implementar la aplicación móvil con tecnología REST.

$$H_1 = NGSEP - NGSEA > 0$$

### Nivel de significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis de 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$ , se considera el nivel de significancia igual a 95% ( $1 - \alpha = 0.95$ ).

### Estadístico de prueba

El estadístico utilizado para la prueba de hipótesis de investigación es T-student para validar la hipótesis, en base los resultados obtenidos de dos encuestas Pre y Post Test.

Para validar la hipótesis se desarrolló la prueba T-student para muestras relacionadas; en Tabla 30 se resume los resultados que fueron obtenidos en programa Microsoft Excel.

**Tabla 30:** Resultados T-Student

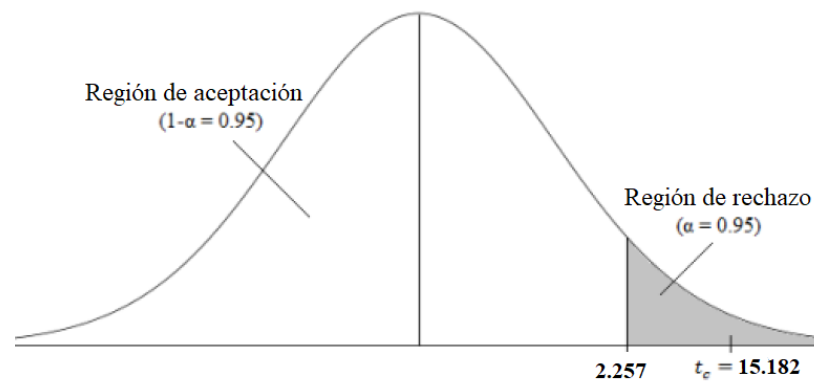
	Variable 1	Variable 2
<b>Media</b>	27.3166667	22
<b>Varianza</b>	8.13417367	20.9915966
<b>Observaciones</b>	120	120
<b>Coefficiente de correlación de Pearson</b>	0.89968669	
<b>Diferencia hipotética de las medias</b>	0	
<b>Grados de libertad</b>	119	
<b>Estadístico t</b>	24.5825053	
<b>P(T&lt;=t) una cola</b>	9.2505E-49	
<b>Valor crítico de t (una cola)</b>	1.65775928	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	1.8501E-48	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	1.98009988	

Elaboración propia

## Decisión

Puesto que  $t$  calculado es  $t_c = 24.5825053$  es mayor al  $t$  crítico  $t_{(1-\alpha)(n-1)} = 1.980099876$  y estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que  $NGSEP - NGSEA > 0$ , además,  $1.85E-48 < 0.05$  es menor al error permitido (5%) por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , esto significa que hay diferencias significativas en las medidas de pre y post test probándose la validez de la hipótesis con un margen de error del 5%.

En la Figura 49 se muestra la determinación de la región de rechazo y aceptación.



**Figura 49:** Determinación de la región de rechazo y aceptación.

Elaboración propia

De acuerdo a la estimación de nivel de mejora de monitoreo y la gestión de servicio educativo con la herramienta actual y la aplicación móvil con tecnología REST, los valores se muestran en la Tabla 31, considerando la escala de 1 a 5 como base para los cálculos y el valor 5 como el 100%.

**Tabla 31:** Contrastación pre test y post test indicador nivel de mejora de la gestión de servicio educativo

Pre test		Post Test		Nivel de impacto	
Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%
3.66944444	73%	4.55277778	91%	0.883333333	18%

Elaboración propia

## 4.2. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se demuestra de manera clara y detallada que Extreme Programming es una metodología ideal para la implementación de la aplicación móvil con tecnología REST, por ser iterativa, adaptable a los cambios y que una persona puede tener varios roles.

Haciendo uso de las herramientas estadísticas, se ha medido la variabilidad del nivel tanto en el pre test es de 73% como en el post test es de 91%, evidenciando de esta forma la mejora significativa obtenida después de la implementación de la aplicación móvil con tecnología REST para monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas.

A partir de los resultados encontrados, que en consecuencia confirmaron la hipótesis general que establece, el desarrollo de una aplicación móvil con tecnología REST mejora significativamente el seguimiento de las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas de la UGEL Azángaro, utilizando las herramientas estadísticas el software Microsoft Excel en donde se basó en el resultado obtenido de encuestas antes y después de implementación realizadas. Es así como se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Cabe precisar que con la implementación de la aplicación móvil con tecnología REST, las buenas prácticas de trabajar en desarrollar servicios web REST las características, como solicitudes asincrónicas, la gestión de tiempo y la espera, que guarda relación con Belkhir et al. (2019). La aplicación móvil que consume un servicio web REST para monitorear y hacer seguimiento de las actividades de servicio educativo en escuelas, el alojamiento de cantidad de datos de información de Instituciones Educativas, personal directivo y docentes por la heterogeneidad de los servicios facilitó la utilización colaborativa, proporcionado un valioso apoyo para tomar decisiones, guarda relación con Peng et al. (2018) en donde se concluye que la combinación de servicio web REST y la



aplicación móvil ha demostrado ser un enfoque viable para abordar el problema. La evaluación de rendimiento de consumo de RAM y tiempo de respuesta de la tecnología REST, guarda relación con los resultados de Montalvo & Rojas (2020) en donde concluye que la tecnología REST resulta ser mejor en cuanto a medición de tiempo y recursos según la dimensión de rendimiento de la norma ISI/IEC 250010 para API compatible con dispositivos Android.

La aplicación móvil con tecnología REST, mejoró significativamente en las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas, este resultado guarda relación con de Gaspar (2019), en donde la aplicación móvil desarrollada ha mejorado significativamente las actividades que realizan los Monitores de la Unidad de Gestión Local, permitiendo agilizar la gestión y aumentar la eficiencia de procesos administrativos Brambila et al. (2018), el cual concluyó que la implementación de una aplicación móvil con tecnología REST mejoró significativamente en las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en escuelas de la UGEL Azángaro.





## V. CONCLUSIONES

**PRIMERO:** En base a los resultados e indicadores estadísticos se ha evaluado el nivel de mejora del monitoreo y gestión de servicio educativo, aplicando la prueba de T-Student obteniendo la  $t_c=24.5825053 \neq 1.980099876$  luego de la interacción con la aplicación móvil con tecnología REST concluyendo que la aplicación móvil mejora significativamente el monitoreo y gestión de servicio educativo 18%, siendo este resultado favorable para Unidad de Gestión Local de Azángaro.

**SEGUNDO:** Se logró desarrollar la aplicación móvil con tecnología REST para mejorar el seguimiento de las actividades de monitoreo y gestión de servicio educativo en las escuelas, aplicando la metodología XP en donde se identificaron 12 historias de usuario y con sus respectivas tareas de ingenierías.

**TERCERO:** Al evaluar el rendimiento de consumo de memoria y tiempo de respuesta de la tecnologías REST, haciendo las pruebas respectivas de consultas, se consideró la cantidad de 30 llamadas para los procesos de monitoreo en IIEE, directores y docentes; lo que trajo como resultado que en cuanto al tiempo de respuesta REST tiene la mayor cantidad con 203 milisegundos en el registro de datos y 178 milisegundos en el listado de datos, con respecto al consumo de RAM por el dispositivo se obtuvo que REST consume mayor memoria con 7 Mb en cuanto al registro de datos y 6 Mb en el listado de datos.

**CUARTO:** Se seleccionaron las dimensiones e indicadores de medición de calidad de software para la tecnología REST, tomando en cuenta investigaciones anteriores de evaluación de arquitecturas donde determinan que el interés de medir está tecnologías se centra en el rendimiento. La norma ISO/IEC 25010 consta de dimensiones e indicadores a los cuales se han dado valoraciones entre 0-5 medidos mediante una escala de Likert,



donde el rendimiento tuvo una mejor puntuación, siendo 5 la escala más alta de importancia para la tecnología REST.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERO:** Se recomienda que la aplicación móvil con tecnología REST desarrollado en la UGEL Azángaro. Sea utilizado en otras actividades de Monitoreo pedagógica, ya que en estos tiempos de pandemia de COVID- 19 necesitan tanto especialistas y directores de evidenciar el cumplimiento de normativas de servicio educativo no presencial.

**SEGUNDO:** Se recomienda de mayor funcionalidad de la aplicación para evidenciar y mejorar Supervisión de Gestión de Servicio Educativo, Videos y Fotos. Y por la cantidad de registros se optaría por una base de datos que soporte como sql server o puede ser otro gestor de base de datos.

**TERCERO:** Se recomienda evaluar APIS con otras tecnologías para poder determinar si el tiempo de respuesta y consumo de RAM supera a la tecnología REST.

**CUARTO:** Se puede evaluar más aspectos de la norma ISO 25010 para determinar si la API está considerada como un software de calidad.



## VII. REFERENCIAS

- Ali, M., Zolkipli, M. F., Zain, J. M., & Anwar, S. (2018). Mobile Cloud Computing with SOAP and REST Web Services. *Journal of Physics: Conference Series*, 1018(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1018/1/012005>
- Anguino M, J. D. (2014, June). *Características y tipos de bases de datos – IBM Developer*. 30/06/2014. <https://developer.ibm.com/es/articles/tipos-bases-de-datos/>
- Angulo Vásquez, J. L. (2020). *Evaluación de la eficiencia de las tecnologías graphql y rest en la implementación de servicios web consumidos por aplicaciones android*. 141.
- Austin, D., Barbir, A., Ferris, C., & Garg, S. (2004, February 11). *Web Services Architecture Requirements*. <https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-wsa-reqs-20040211/>
- Belkhir, A., Abdellatif, M., Tighilt, R., Moha, N., Gueheneuc, Y. G., & Beaudry, E. (2019). An observational study on the state of REST API uses in android mobile applications. *Proceedings - 2019 IEEE/ACM 6th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems, MOBILESoft*, 66–75.  
<https://doi.org/10.1109/MOBILESoft.2019.00020>
- Brambila, M., Ramos, Z., Serrano, C., Velázquez, B., & Angel, O. (2018). *Aplicación Móvil en Android para la Gestión de la Planeación y Evaluación Escolar Mobile app on Android for the management of planning and school evaluation Introducción*. V, 14–19.  
[https://www.conaic.net/revista/publicaciones/Vol\\_V\\_Num1\\_Ene\\_Abr\\_2018/Articulo2.pdf](https://www.conaic.net/revista/publicaciones/Vol_V_Num1_Ene_Abr_2018/Articulo2.pdf)



- Developers. (n.d.). *Introducción a Android Studio | Desarrolladores de Android*. Retrieved July 5, 2020, from <https://developer.android.com/studio/intro>
- Developers. (2020). *Arquitectura de la plataforma | Desarrolladores de Android*. Android Developers. <https://developer.android.com/guide/platform?hl=es-419>
- Gaspar Sánchez, E. (2019). *Sistematización de las Actividades de Supervisión Realizadas por Qali Warma con una Aplicación Móvil*. Universidad Tecnológica del Perú. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/2017>
- Grifol, D. (n.d.). *Metodologías ágiles de desarrollo de software*. S.F. Retrieved July 6, 2020, from <https://danielgrifol.es/metodologias-agiles-de-desarrollo-de-software/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (S. . D. C. V. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES (ed.); Sexta edic).
- Johnson, R., & Kubly, P. (2012). *Estadística elemental* (Learning Cengage (ed.); \_\_undécima).
- JSON. (n.d.). *JSON*. Retrieved July 7, 2020, from <https://www.json.org/json-en.html>
- Lachgar, M., Benouda, H., & Elfirdoussi, S. (2019). Android REST APIs: Volley vs Retrofit. *International Symposium on Advanced Electrical and Communication Technologies, ISAECT 2018 - Proceedings*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISAECT.2018.8618824>
- Letelier, P., & Penadés, C. (2012). *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. <http://hdl.handle.net/123456789/477>
- Microsoft. (2019). *Bases de datos| Microsoft Docs*. <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/databases/databases?view=sql-server-ver15>



- Ministerio de Educación de Perú. (2015). *Sistema Nacional de Monitoreo Semáforo Escuela*. Ministerio de Educación. <http://www.minedu.gob.pe/semaforo-escuela/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Compromisos de Gestión Escolar* (pp. 1–34). <http://www.minedu.gob.pe/compromisos-gestion-escolar/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Plan De Monitoreo. In *Control* (p. 86). <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/5913>
- Ministerio de Educación del Perú. (2019). *Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Servicio Educativo*. <https://simon.minedu.gob.pe>
- Morelli, R., & De Lanerolle, T. (2014). Mobile operating systems. In *Computing Handbook, Third Edition: Computer Science and Software Engineering* (pp. 61-1-61–27). <https://doi.org/10.1201/b16812>
- Morrill, D. (2008). *Inside the Android Application Framework - 2008 Google I/O Session Videos and Slides*. <https://sites.google.com/site/io/inside-the-android-application-framework>
- Morteo, F., & Bocalandro, N. (2004). *Francisco Morteo, Nicolás Bocalandro* (2da Edición). 2004 by Ediciones Cooperativas.
- Orozco Tito, E. R. (2019). *Modelo de una Arquitectura Basada en REST Aplicada a la Gestión de Procesos en Entidades Públicas Caso: División de Programación Operativa de la Administración Tributaria- SUNAT*. Universidad Nacional de San Agustín. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8519>
- Palominio, P. (2009). *Investigación Cualitativa y Cuantitativa* (Universida).
- Pardo, D. (2019, February 14). *¿Qué es y para qué sirve una API? Aquí las respuestas necesarias.* 14/02/ 2019.



- <https://web.archive.org/web/20190215165536/https://blog.pandorafms.org/es/para-que-sirve-una-api/>
- Paredes, H. (2017). Aplicación móvil. In *Revista de Tecnología y Educación Diciembre*.
- Pautasso, C., Wilde, E., & Alarcon, R. (2013). REST: Advanced research topics and practical applications. In C. Pautasso, E. Wilde, & R. Alarcon (Eds.), *REST: Advanced Research Topics and Practical Applications* (Vol. 9781461492993). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9299-3>
- Peng, C., Goswami, P., & Bai, G. (2018). Linking health web services as resource graph by semantic REST resource tagging. *Procedia Computer Science*, 141, 319–326. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.194>
- Pressman, R. S. (2010). Programación extrema (XP). In *Ingeniería del software un enfoque práctico* (Séptima ed, pp. 61–66).
- Sangsanit, K., Kurutach, W., & Phoomvuthisarn, S. (2018). REST web service composition: A survey of automation and techniques. *International Conference on Information Networking*, 2018-Janua, 116–121. <https://doi.org/10.1109/ICOIN.2018.8343096>
- Stoudenmier, S., & Olmsted, A. (2018). Efficient retrieval of information from hierarchical REST requests. *2017 12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions, ICITST 2017*, 452–454. <https://doi.org/10.23919/ICITST.2017.8356445>



## ANEXOS

### Anexo 1. Historias de Usuario identificadas.

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 01

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Identificación en la aplicación móvil como usuario

**Como [Rol] quiero:** Ser identificado con su credencial (usuario y contraseña) asignadas.

**Para:** Por ingresar en la aplicación de acuerdo al perfil otorgado.

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 02

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Mostrar las fichas de Monitoreo según el tipo de usuario.

**Como [Rol] quiero:** Se deberá visualizar el nombre y apellido según el tipo de usuario especialista de la UGEL/director de IE con sus respectivas fichas de monitoreo que lo corresponda.

**Para:** Permitir al Monitor de la UGEL y directores si los corresponde las fichas.

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 03

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Selección de ficha según el plan de monitoreo

**Como [Rol] quiero:** La aplicación debe contar un menú donde el usuario podrá seleccionar la ficha de monitoreo. La aplicación móvil deberá permitir el registro de siguientes fichas:

Para usuarios especialista:

- Ficha de Monitoreo de la Gestión de la Institución Educativa
- Ficha de Monitoreo de Servicio de servicio Educativo.

Para directores de IE:





– Ficha Monitoreo Sesión de Aprendizaje

**Para:** Registrar el monitoreo durante las visitas que se realiza en II.EE.

---

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 04

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Información de IIEE

**Como [Rol] quiero:** Para iniciar el registro dicha ficha se debe digitar el código modular y deberá mostrar una vista previa de los datos de la Institución Educativa seleccionada, y también datos del director general / docentes.

**Para:** Que el monitor de la UGEL pueda validar si corresponde o no a la Institución Educativa visitada.

---

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 05

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** georreferencia de monitoreo

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil deberá contar con un indicador que permita identificar si se está realizando un registro con o sin georreferenciación.

**Para:** Para validar si realmente está realizando el monitoreo en IE.

---

#### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 06

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Registro de información en tiempo real

**Como [Rol] quiero:** Guardar toda información registrada en tiempo real.

**Para:** Evitar la pérdida de información cuando se cierre la aplicación móvil, se apague el dispositivo móvil u otra casuística que se presente durante el proceso registro de información.

---



### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 07

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Mostrar puntajes de compromisos e indicadores.

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil al digitar de números requeridos deberá realizar internamente operaciones matemáticas requeridos y mostrar de forma automática los resultados.

**Para:** para conocer los puntajes de indicadores y compromisos.

### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 08

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Generación de reporte acta de monitoreo

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil deberá generarse reporte en pdf de manera automática (mostrar automáticamente el formulario para el registro del Acta de Monitoreo) y debe mostrar en una lista de registros de monitoreo.

**Para:** Para registro Acta de Monitoreo.

### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 09

**Usuario:** directores

**Nombre de historia:** Información de docentes IE

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil introduciendo código modular podrá visualizar los datos de la IE y los todos los docentes activos.

**Para:** para visualizar docentes que serán monitoreados.

### HISTORIA DE USUARIO

**Número:** 10

**Usuario:** Administrador especialista y directores

**Nombre de historia:** Selección de Indicadores

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil el personal directivo para cada indicador elegirá o seleccionará respuesta según lo observado a sus docentes.

**Para:** para marcas y seleccionar respuestas.



### HISTORIA DE USUARIO

**Número: 11**

**Usuario: Administrador especialista y directores**

**Nombre de historia:** Registrar y mostrar asistencia de docentes y estudiantes en porcentajes.

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil permitirá al director revisar el estado de su asistencia, la cantidad de docentes presentes, la cantidad de estudiantes presentes con su reporte correspondiente.

**Para: para conocer asistencia en porcentajes.**

### HISTORIA DE USUARIO

**Número: 12**

**Usuario: Administrador especialista y directores**

**Nombre de historia:** Generación de resultados estadístico

**Como [Rol] quiero:** La aplicación móvil permitirá generar reportes e información estadística de las actividades servicio educativo, evaluación de docentes, sesión de aprendizaje y gestión de la I.E. programadas en el plan de monitoreo

**Para: para conocer los resultados en gráficos estadísticos.**

### Anexo 2. Tareas de ingeniería identificadas.

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número de Tarea: 01**

**Número de Historia: 01**

**Nombre de Tarea:** Identificación de usuarios

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados: 3**

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** Para que el usuario acceda al sistema este debe contar con una identificación que será credencial que se considera usuario y contraseña textual.



### TAREA DE INGENIERÍA

**Número de Tarea:** 02

**Número de Historia:** 02

**Nombre de Tarea:** Acceder al sistema según el tipo de usuario

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 5

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** Al acceder el sistema deberá mostrar que fichas o que vista pertenece como usuarios especialistas o directores.

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 03

**Número de Historia:** 03

**Nombre de Tarea:** Selección de ficha para especialistas

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 5

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** La aplicación debe contar una vista diferente como usuarios especialistas y un menú donde el usuario podrá seleccionar la ficha de monitoreo. La aplicación móvil deberá permitir el registro de siguientes fichas:

- Ficha de Monitoreo de la Gestión de la Institución Educativa
- Ficha de Monitoreo de Servicio de servicio Educativo.

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 04

**Número de Historia:** 03

**Nombre de Tarea:** Selección de ficha para directores

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 5

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** La aplicación deberá mostrar la vista como usuario director general y también debe contar un menú donde el usuario podrá seleccionar la ficha de monitoreo.

La aplicación móvil deberá permitir el registro de siguientes fichas:

Para directores de IE:

- Ficha Monitoreo Sesión de Aprendizaje



### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 05

**Número de Historia:** 04

**Nombre de Tarea:** Detalle de Institución Educativa

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 8

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** Al digitar el código modular podrá visualizar datos de la IE y el director actual, donde el modelo mostrará el siguiente campo:

Detalle IE:

- Código modular
- Nombre IE
- Tipo de IE
- Distrito
- Centro poblado
- Dirección
- Datos del director IIEE

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 06

**Número de Historia:** 05

**Nombre de Tarea:** georreferencia de monitoreo

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 5.

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** El sistema debe contar con un indicador que permita identificar si se está realizando el registro con o sin georreferenciación.

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 07

**Número de Historia:** 06

**Nombre de Tarea:** Registro de Información en tiempo real

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 8

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** Se debe implementar autoguardado de información, porque el proceso de monitoreo demora al registrar. Evitar la pérdida de información cuando se cierre la



aplicación móvil, se apague el dispositivo móvil u otra casuística que se presente durante el proceso registro de información.

---

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 08

**Número de Historia:** 07

**Nombre de Tarea:** Detalle puntajes de compromisos e indicadores

**Tipo de Tarea:** desarrollo

**Puntos estimados:** 8

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** El sistema deberá mostrar a detalle los puntajes de compromisos e indicadores que en cada ficha son diferentes, se mostrara en nivel de avance para cada compromiso, total de docentes y estudiantes presentes.

---

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 09

**Número de Historia:** 08

**Nombre de Tarea:** Reporte acta de monitoreo

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 3

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** El sistema deberá generar en pdf como resumen en una plantilla registro de información que se monitoreo.

---

### TAREA DE INGENIERÍA

**Número tarea de Tarea:** 10

**Número de Historia:** 08

**Nombre de Tarea:** Lista de registros monitoreados

**Tipo de Tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 8

**Programador Responsable:** Analista-programador

**Descripción:** El sistema deberá visualizar todos los registros supervisados de acuerdo al plan de monitoreo

---



### Anexo 3: Cuestionario de análisis de las actividades asociados a la gestión y monitoreo de servicio educativo en escuelas.

**Proyecto de Investigación**

EL PRESENTE INSTRUMENTO FORMA PARTE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADA: APLICACIÓN MÓVIL CON TECNOLOGÍA REST PARA MONITOREO Y GESTIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN LAS ESCUELAS DE LA UGEL AZÁNGARO. LA INFORMACIÓN ES DE CARACTER CONFIDENCIAL Y RESERVADO. LOS RESULTADOS SERÁN MANEJADOS SOLO PARA LA INVESTIGACIÓN.

Encuestas Pre Test y Post Test

[cyaguno@estudiante.unap.edu.pe](mailto:cyaguno@estudiante.unap.edu.pe) (no compartidos)  
[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

**CARGO \***

Especialista

Director(a)

Profesor(a) con Función de Director(a)

¿Qué herramientas de trabajo/tecnologías utilizan para monitoreo, supervisión y evaluación de servicio educativo en IE? \*

Google forms

Whatsapp

Fichas en Físico (Imprimidas)

Otro: \_\_\_\_\_

¿Qué herramientas utilizan para los reportes estadísticos, puntajes y otras operaciones? \*

Excel

SPSS

Calculadora

Otro: \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo demora aprox. en evaluar y registrar las fichas de monitoreo y supervisión en IE? \*

Ejm: 15 min

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Considera usted cuando no se llega a cumplir el monitoreo y la supervisión en las visitas de I.E.? \*

Tiempo corto

I.E. alejados

Transcripciones a puño

Escaso conocimientos de especialistas y/o directores

Otro: \_\_\_\_\_

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.  
Este formulario se creó en Universidad Nacional de San Agustín. [Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios



## Anexo 4. Encuestas Pre Test y Post Test

Se han guardado todos los cambios en Drive



Preguntas Respuestas 120 Configuración

**Encuestas Pre Test y Post Test**

EL PRESENTE INSTRUMENTO FORMA PARTE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADA: APLICACIÓN

1. ¿Cómo considera usted las herramientas de trabajo actual para el monitoreo y supervisión de servicio educativo en IE? \*

Muy bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

Valoración                             

2. ¿Cómo considera usted el estado actual de seguimiento de actividades de monitoreo y la gestión de servicio educativo en IE? \*

Muy bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

Valoración                             

3. ¿Cómo considera usted el registro de sus actividades de monitoreo y supervisión con la herramienta/aplicación móvil? \*

Muy bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

Valoración



4. ¿Actualmente el nivel de confianza de los datos y resultados obtenidos del monitoreo de servicio educativo en IE es? \*

Muy Bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

Valoración                             

5. ¿El nivel de utilidad de los datos obtenidos por los monitores para toma de decisiones es? \*

Muy bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

Valoración                             

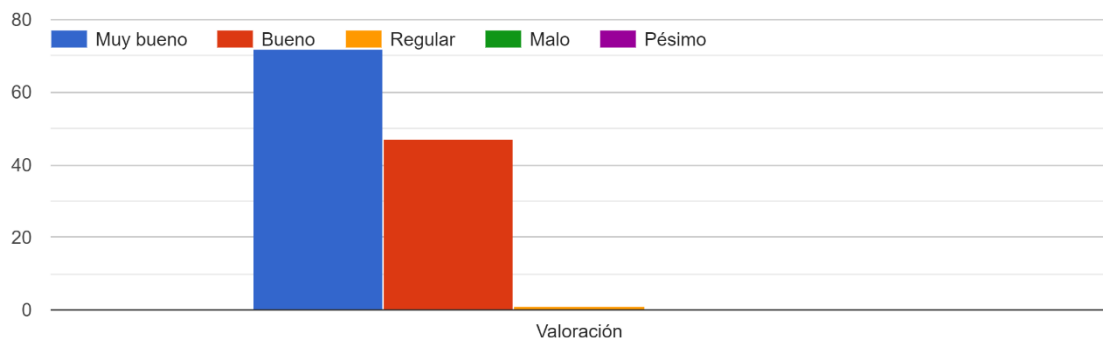
6. Luego de la experiencia obtenida, ¿Recomendaría usar aplicación móvil para realizar otro tipo de actividades en la UGEL Azángaro? \*

Muy bueno      Bueno      Regular      Malo      Pésimo

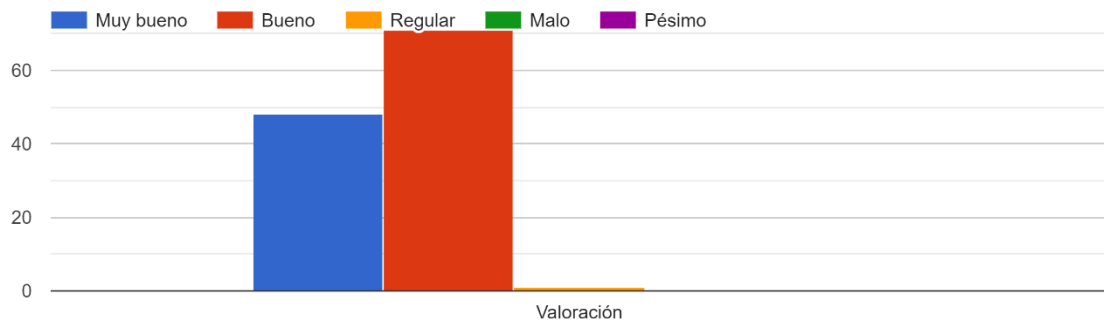
Valoración                             

## Anexo 5. Resultado de encuestas Post Test

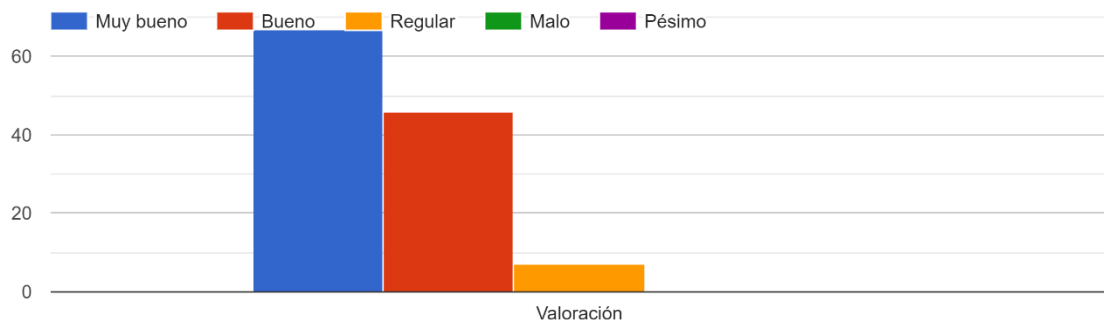
1. ¿Cómo considera usted las herramientas de trabajo actual para el monitoreo y supervisión de servicio educativo en IE?



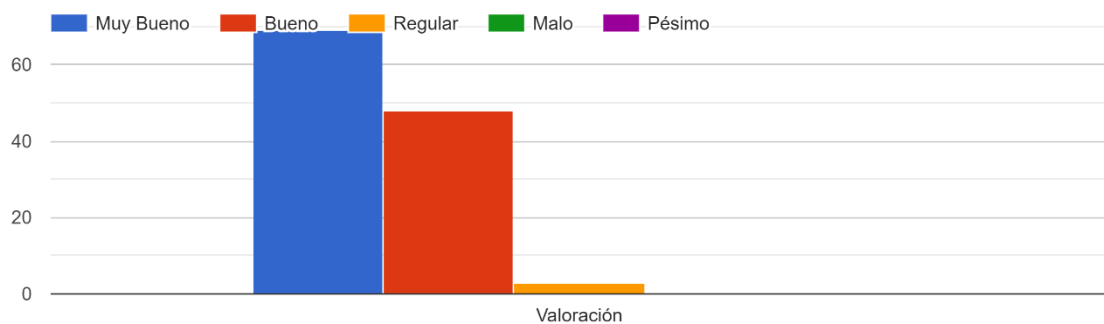
2. ¿Cómo considera usted el estado actual de seguimiento de actividades de monitoreo y la gestión de servicio educativo en IE?



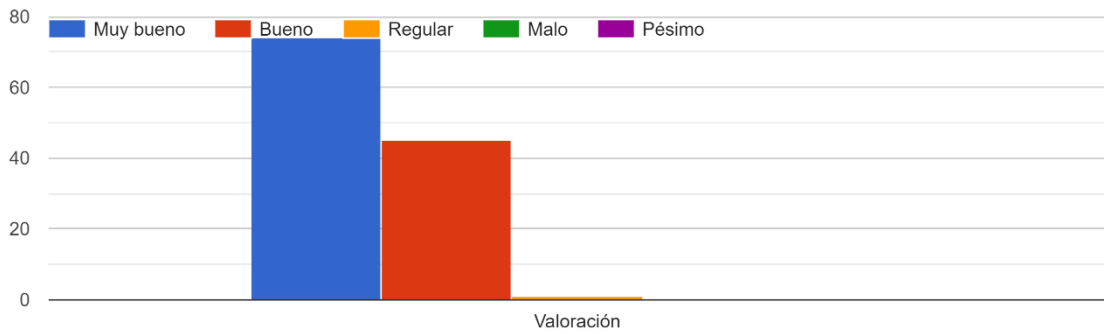
3. ¿Cómo considera usted el registro de sus actividades de monitoreo y supervisión con la herramienta/aplicación móvil?



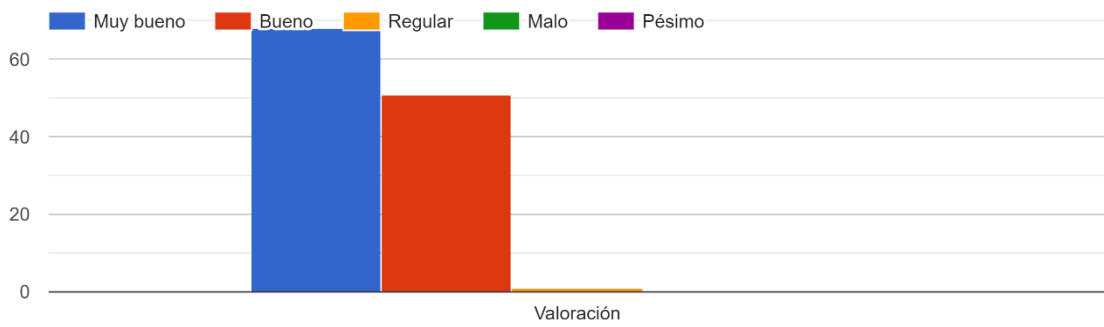
4. ¿Actualmente el nivel de confianza de los datos y resultados obtenidos del monitoreo de servicio educativo en IE es?



5. ¿El nivel de utilidad de los datos obtenidos por los monitores para toma de decisiones es?



6. Luego de la experiencia obtenida, ¿Recomendaría usar aplicación móvil para realizar otro tipo de actividades en la UGEL Azángaro?



## Anexo 6. Código de PHP para el servicio web REST, validación de Usuario.

```
1 <?php
2 define('hostname', 'localhost');
3 define('username', 'sopor105_ugetla');
4 define('password', 'yaguno123he');
5 define('db_name', 'sopor105_ugetlaangaro');
6 class DB_Connect {
7     private $connect;
8     function __construct() {
9         $this->connect = mysql_connect(hostname, username, password, db_name)
10        or die("Error de conexion");
11    }
12
13    public function getConnection()
14    {
15        return $this->connect;
16    }
17 }
18 class User {
19     private $db;
20     private $connection;
21     function __construct() {
22         $this->db = new DB_Connect(); //connection made
23         $this->connection = $this->db->getConnection(); //reference to the active connection
24     }
25
26     public function login_user($usu_dni,$password)
27     {
28         $query = "SELECT id, password FROM usuario WHERE usu_dni='$usu_dni'";
29         $result = mysql_query($this->connection, $query);
30         if(mysql_num_rows($result)==1){
31             $row=mysql_fetch_array($result);
32
33             /* if(password_verify($password, $row['password'])) { */
34             $user_id = $row['id'];
35             $query = "SELECT especialista_id FROM especialista WHERE especialista_id='user_id' ";
36             $result = mysql_query($this->connection, $query);
37             if(mysql_num_rows($result)==1){
38                 $row=mysql_fetch_array($result);
39                 $json['success'] = 'especialista';
40             }
41             }else{
42
43                 $query = "SELECT director_id FROM usu_director WHERE director_id='user_id' ";
44                 $result = mysql_query($this->connection, $query);
45                 if(mysql_num_rows($result)==1){
```

```
34             /* if(password_verify($password, $row['password'])) { */
35             $user_id = $row['id'];
36             $query = "SELECT especialista_id FROM especialista WHERE especialista_id='user_id' ";
37             $result = mysql_query($this->connection, $query);
38             if(mysql_num_rows($result)==1){
39                 $row=mysql_fetch_array($result);
40                 $json['success'] = 'especialista';
41             }
42             }else{
43
44                 $query = "SELECT director_id FROM usu_director WHERE director_id='user_id' ";
45                 $result = mysql_query($this->connection, $query);
46                 if(mysql_num_rows($result)==1){
47                     $row=mysql_fetch_array($result);
48                     $json['success'] = 'director';
49                 }
50             }
51             }else{
52                 $json['error'] = 'wrong password';
53             }
54             }
55             }
56             }
57             }
58             }
59             }
60             }
61             }
62             }
63             }
64             }
65             }
66             }
67             }
68             }
69             }
70             }
71             }
72             }
73             }
74             }
75             }
76             }
77             }
78             }
79             }
80             }
81             }
82             }
83             }
84             }
85             }
86             }
87             }
88             }
89             }
90             }
91             }
92             }
93             }
94             }
95             }
96             }
97             }
98             }
99             }
100            }
```

## Anexo 7: Código de PHP para el servicio web REST, agregar post.

```
Panel - Principal | Administrador de archivos | insetar_servicioeducativo.php | obtener_iee_directores.php | validar_usuario.php - Admin | +
soportegsi.com:2083/cpsess0798949749/frontend/paper_lantern/filemanager/edit.html?file=insetar_servicioeducativo.php&fileop=&dir=%2Fhome2%2F...
Edición: /home2/sopor105/ugelaza Codificación: utf-8 Volver a abrir Use latest editor Guardar cambios Cerrar

1 <?php
2 include 'conexion.php';
3 $codigo_modular=$_REQUEST['codigo_modular'];
4 $codigo_local=$_REQUEST['codigo_local'];
5
6 $idregistro_se=$_REQUEST['idregistro_se'];
7 $fecha_inicio=$_REQUEST['fecha_inicio'];
8 $fecha_fin=$_REQUEST['fecha_fin'];
9 $ptje_asistencia_docentes=$_REQUEST['ptje_asistencia_docentes'];
10 $ptje_asistencia_estudiantes=$_REQUEST['ptje_asistencia_estudiantes'];
11
12 $estado_iee=$_REQUEST['estado_iee'];
13 $motivo=$_REQUEST['motivo'];
14
15 $presencia=$_REQUEST['presencia'];
16 $motivo_inasistencia=$_REQUEST['motivo_inasistencia'];
17
18 $nro_nexus=$_REQUEST['nro_nexus'];
19 $nro_asistentes=$_REQUEST['nro_asistentes'];
20 $nro_inasistentes=$_REQUEST['nro_inasistentes'];
21 $depositados_ugel=$_REQUEST['depositados_ugel'];
22
23 $nro_codalu=$_REQUEST['nro_codalu'];
24 $nro_sincodalu=$_REQUEST['nro_sincodalu'];
25 $nro_presentes=$_REQUEST['nro_presentes'];
26 $traslado_otroiee=$_REQUEST['traslado_otroiee'];
27 $dejaron_iee=$_REQUEST['dejaron_iee'];
28
29 $consulta="SELECT codigo_modular FROM institucion WHERE codigo_local='".$codigo_local'";
30 $resultado = $conexion->query($consulta);
31 $fila=$resultado->fetch_assoc();
32 $codigo_modular=$fila['codigo_modular'];
33
Position: Ln 1, Ch 1 Total: Ln 60, Ch 2755
```

```
Panel - Principal | Administrador de archivos | insetar_servicioeducativo.php | obtener_iee_directores.php | validar_usuario.php - Admin | +
soportegsi.com:2083/cpsess0798949749/frontend/paper_lantern/filemanager/edit.html?file=insetar_servicioeducativo.php&fileop=&dir=%2Fhome2%2F...
Edición: /home2/sopor105/ugelaza Codificación: utf-8 Volver a abrir Use latest editor Guardar cambios Cerrar

28
29 $consulta="SELECT codigo_modular FROM institucion WHERE codigo_local='".$codigo_local'";
30 $resultado = $conexion->query($consulta);
31 $fila=$resultado->fetch_assoc();
32 $codigo_modular=$fila['codigo_modular'];
33
34 $consulta="INSERT INTO registro_se (idregistro_se, codigo_modular, fecha_inicio, fecha_fin, ptje_asistencia_docentes, ptje_asistencia_estudiantes)
35 VALUES (NULL, '".$codigo_modular."', '".$fecha_inicio."', '".$fecha_fin."', '".$ptje_asistencia_docentes."', '".$ptje_asistencia_estudiantes.'");"
36 $mysqli_query($conexion,$consulta) or die (mysqli_error($conexion));
37 //recuperan el registro se/
38 $lastid = mysqli_insert_id($conexion);
39 // insertar asistencia iee
40
41 $query="INSERT INTO asistencia_iee (idregistro_se, estado_iee, motivo)
42 VALUES ('".$lastid."', '".$estado_iee."', '".$motivo.'");"
43 $mysqli_query($conexion,$query) or die (mysqli_error($conexion));
44
45 //insertar asistencia del director
46 $query="INSERT INTO asistencia_director (idregistro_se, presencia, motivo_inasistencia)
47 VALUES ('".$lastid."', '".$presencia."', '".$motivo_inasistencia.'");"
48 $mysqli_query($conexion,$query) or die (mysqli_error($conexion));
49 //insertar presencia del docente
50 $query="INSERT INTO presencia_docentes (idregistro_se, nro_nexus, nro_asistentes, nro_inasistentes, depositados_ugel)
51 VALUES ('".$lastid."', '".$nro_nexus."', '".$nro_asistentes."', '".$nro_inasistentes."', '".$depositados_ugel.'");"
52
53 $mysqli_query($conexion,$query) or die (mysqli_error($conexion));
54 //insertar estudiantes
55 $query="INSERT INTO asistencia_estudiantes (idregistro_se, nro_codalu, nro_sincodalu, nro_presentes, traslado_otroiee, dejaron_iee)
56 VALUES ('".$lastid."', '".$nro_codalu."', '".$nro_sincodalu."', '".$nro_presentes."', '".$traslado_otroiee."', '".$dejaron_iee.'");"
57
58 $mysqli_query($conexion,$query) or die (mysqli_error($conexion));
59 $mysqli_close($conexion);
60 ?>
Position: Ln 1, Ch 1 Total: Ln 60, Ch 2755

Escribe aquí para buscar 18°C Soledad 10:10 2/12/2021
```

## Anexo 8: Código de PHP para el servicio web REST, mostrar post.

```
1 <?php
2 include 'conexion.php';
3 $dni=$_GET['dni'];
4
5 $consulta="SELECT *FROM personal_directivo LEFT JOIN director_has_institucion USING(dni) LEFT JOIN institucion USING(codigo_modular)
6 WHERE dni= '$dni'";
7 $resultado = $conexion ->query($consulta);
8
9 while($fila=$resultado->fetch_array()){
10     $institucion[]=array_map("utf8_encode",$fila);
11 }
12
13 echo json_encode($institucion,JSON_UNESCAPED_UNICODE|JSON_PRETTY_PRINT);
14 $resultado->close();
15 >>
```

## Anexo 9: URL del recurso y formato de respuesta JSON de servicio web REST.

```
[{"0": "01480816", "dni": "01480816", "1": "JORGE CRISOSTOMO", "nombre": "JORGE CRISOSTOMO", "2": "PURACA", "apellido_paterno": "PURACA", "3": "SONCCO", "apellido_materno": "SONCCO", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2021-08-15 11:12:30", "fecha_fin": "2021-08-15 11:12:30"}, {"0": "01315925", "dni": "01315925", "1": "ROLANDO", "nombre": "ROLANDO", "2": "RODRIGUEZ", "apellido_paterno": "RODRIGUEZ", "3": "DE LA COLINA", "apellido_materno": "DE LA COLINA", "4": "2.5", "puntaje": "2.5", "5": "2020-12-03 13:49:15", "fecha_fin": "2020-12-03 13:49:15"}, {"0": "01543387", "dni": "01543387", "1": "DONATO DIONICIO", "nombre": "DONATO DIONICIO", "2": "SONCCO", "apellido_paterno": "SONCCO", "3": "LEON", "apellido_materno": "LEON", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 13:38:47", "fecha_fin": "2020-12-03 13:38:47"}, {"0": "02433362", "dni": "02433362", "1": "HAYDEE", "nombre": "HAYDEE", "2": "TURPO", "apellido_paterno": "TURPO", "3": "HUMPIRI", "apellido_materno": "HUMPIRI", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 13:26:13", "fecha_fin": "2020-12-03 13:26:13"}, {"0": "02386886", "dni": "02386886", "1": "LUIS ALFREDO", "nombre": "LUIS ALFREDO", "2": "TORRES", "apellido_paterno": "TORRES", "3": "LARICO", "apellido_materno": "LARICO", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 12:12:48", "fecha_fin": "2020-12-03 12:12:48"}, {"0": "01700165", "dni": "01700165", "1": "SABINO", "nombre": "SABINO", "2": "CHOQUEMAMANI", "apellido_paterno": "CHOQUEMAMANI", "3": "ARETEGUT", "apellido_materno": "ARETEGUT", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 11:59:43", "fecha_fin": "2020-12-03 11:59:43"}, {"0": "80067687", "dni": "80067687", "1": "HUGO", "nombre": "HUGO", "2": "MASCOS", "apellido_paterno": "MASCOS", "3": "MAMANI", "apellido_materno": "MAMANI", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 11:49:15", "fecha_fin": "2020-12-03 11:49:15"}, {"0": "01544776", "dni": "01544776", "1": "TEODORO", "nombre": "TEODORO", "2": "QUISPE", "apellido_paterno": "QUISPE", "3": "CANAZA", "apellido_materno": "CANAZA", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 11:38:47", "fecha_fin": "2020-12-03 11:38:47"}, {"0": "01544081", "dni": "01544081", "1": "ELIZABETH NELLY", "nombre": "ELIZABETH NELLY", "2": "CHAUCHA", "apellido_paterno": "CHAUCHA", "3": "JOVE", "apellido_materno": "JOVE", "4": "2.1", "puntaje": "2.1", "5": "2020-12-03 11:26:13", "fecha_fin": "2020-12-03 11:26:13"}, {"0": "01481749", "dni": "01481749", "1": "FELIPE FRANCISCO", "nombre": "FELIPE FRANCISCO", "2": "VILCA", "apellido_paterno": "VILCA", "3": "QUISPE", "apellido_materno": "QUISPE", "4": "2.3", "puntaje": "2.3", "5": "2020-12-03 11:12:48", "fecha_fin": "2020-12-03 11:12:48"}, {"0": "02425977", "dni": "02425977", "1": "NATALIA", "nombre": "NATALIA", "2": "PACORI", "apellido_paterno": "PACORI", "3": "ITO", "apellido_materno": "ITO", "4": "2.5", "puntaje": "2.5", "5": "2020-12-03 10:59:43", "fecha_fin": "2020-12-03 10:59:43"}, {"0": "01481749", "dni": "01481749", "1": "FELIPE FRANCISCO", "nombre": "FELIPE FRANCISCO", "2": "VILCA", "apellido_paterno": "VILCA", "3": "QUISPE", "apellido_materno": "QUISPE", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 10:49:15", "fecha_fin": "2020-12-03 10:49:15"}, {"0": "01484656", "dni": "01484656", "1": "INOCENCIO", "nombre": "INOCENCIO", "2": "GUTIERREZ", "apellido_materno": "GUTIERREZ", "3": "SUBIA", "apellido_materno": "SUBIA", "4": "2.2", "puntaje": "2.2", "5": "2020-12-03 10:38:47", "fecha_fin": "2020-12-03 10:38:47"}, {"0": "01546879", "dni": "01546879", "1": "EDGAR REYNALDO", "nombre": "EDGAR REYNALDO", "2": "CCAMA", "apellido_paterno": "CCAMA", "3": "TACCA", "apellido_materno": "TACCA", "4": "2.1", "puntaje": "2.1", "5": "2020-12-03 10:26:13", "fecha_fin": "2020-12-03 10:26:13"}, {"0": "01546879", "dni": "01546879", "1": "EDGAR REYNALDO", "nombre": "EDGAR REYNALDO", "2": "CCAMA", "apellido_paterno": "CCAMA", "3": "TACCA", "apellido_materno": "TACCA", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 10:12:23", "fecha_fin": "2020-12-03 10:12:23"}, {"0": "01481425", "dni": "01481425", "1": "ALEJANDRO", "nombre": "ALEJANDRO", "2": "RODRIGUEZ", "apellido_materno": "RODRIGUEZ", "3": "MACHACA", "apellido_materno": "MACHACA", "4": "2.1", "puntaje": "2.1", "5": "2020-12-03 09:59:16", "fecha_fin": "2020-12-03 09:59:16"}, {"0": "01485008", "dni": "01485008", "1": "DORA SEGUNDINA", "nombre": "DORA SEGUNDINA", "2": "HUARSAYA", "apellido_paterno": "HUARSAYA", "3": "VILLASANTE", "apellido_materno": "VILLASANTE", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 09:50:02", "fecha_fin": "2020-12-03 09:50:02"}, {"0": "01481879", "dni": "01481879", "1": "PEDRO", "nombre": "PEDRO", "2": "MAYTA", "apellido_paterno": "MAYTA", "3": "CALCINA", "apellido_materno": "CALCINA", "4": "2.1", "puntaje": "2.1", "5": "2020-12-03 09:39:32", "fecha_fin": "2020-12-03 09:39:32"}, {"0": "41882009", "dni": "41882009", "1": "ALIAM ELEZIER", "nombre": "ALIAM ELEZIER", "2": "MARRON", "apellido_paterno": "MARRON", "3": "MACHACA", "apellido_materno": "MACHACA", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 09:30:56", "fecha_fin": "2020-12-03 09:30:56"}, {"0": "01216491", "dni": "01216491", "1": "LEONARDO", "nombre": "LEONARDO", "2": "LAURA", "apellido_paterno": "LAURA", "3": "VILCA", "apellido_materno": "VILCA", "4": "2.1", "puntaje": "2.1", "5": "2020-12-03 09:23:34", "fecha_fin": "2020-12-03 09:23:34"}, {"0": "01487156", "dni": "01487156", "1": "PRUDENCIO", "nombre": "PRUDENCIO", "2": "TURPO", "apellido_materno": "TURPO", "3": "MAMANI", "apellido_materno": "MAMANI", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-03 09:13:56", "fecha_fin": "2020-12-03 09:13:56"}, {"0": "01480855", "dni": "01480855", "1": "SULPICIO", "nombre": "SULPICIO", "2": "INOFUENTE", "apellido_materno": "INOFUENTE", "3": "MAMANI", "apellido_materno": "MAMANI", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-02 14:12:48", "fecha_fin": "2020-12-02 14:12:48"}, {"0": "01487095", "dni": "01487095", "1": "ANDRES AVELINO", "nombre": "ANDRES AVELINO", "2": "ARAPA", "apellido_paterno": "ARAPA", "3": "RAMOS", "apellido_materno": "RAMOS", "4": "2.2", "puntaje": "2.2", "5": "2020-12-02 13:59:43", "fecha_fin": "2020-12-02 13:59:43"}, {"0": "01560085", "dni": "01560085", "1": "LOURDES IDANIA", "nombre": "LOURDES IDANIA", "2": "MUCHICA", "apellido_paterno": "MUCHICA", "3": "SUCARI", "apellido_materno": "SUCARI", "4": "2.5", "puntaje": "2.5", "5": "2020-12-02 13:49:15", "fecha_fin": "2020-12-02 13:49:15"}, {"0": "01700728", "dni": "01700728", "1": "BENIGNO GREGORIO", "nombre": "BENIGNO GREGORIO", "2": "QUISPE", "apellido_paterno": "QUISPE", "3": "CONDORI", "apellido_materno": "CONDORI", "4": "2.4", "puntaje": "2.4", "5": "2020-12-02 13:49:15", "fecha_fin": "2020-12-02 13:49:15"}]
```

## Anexo 10: Código Java con la librería volley que consume un servicio web REST.

```
1 package com.example.gestioneducativa;
2
3 import ...
4
28
29 public class MainActivity extends AppCompatActivity {
30     public static final String DNI = "usuario";
31     public static final String NOMBRE_USUARIO = "nombres";
32     EditText edtUsuario, edtPassword;
33     Button btnLogin;
34     String usuario, password;
35     TextView nombres;
36     @Override
37     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
38         super.onCreate(savedInstanceState);
39         setContentView(R.layout.activity_main);
40         edtUsuario=findViewById(R.id.edtUsuario);
41         edtPassword=findViewById(R.id.edtPassword);
42         btnLogin=findViewById(R.id.btnLogin);
43         recuperarPreferencias();
44         btnLogin.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
45             @Override
46             public void onClick(View view) {
47
48                 usuario=edtUsuario.getText().toString();
49                 password=edtPassword.getText().toString();
50                 if (!usuario.isEmpty() && !password.isEmpty()){
51                     validarUsuario( URL: "https://uqelazangaro.sopORTEqSI.com/validar_usuario.php");
52                 }else {
```

```
52                 }else {
53                     Toast.makeText( context: MainActivity.this, text: "No se permite campos vacios", Toast.LENGTH_SHORT).show(C
54                 }
55             }
56         });
57     }
58     private void validarUsuario(String URL) {
59         StringRequest stringRequest=new StringRequest(Request.Method.POST, URL, new Response.Listener<String>() {
60             @Override
61             public void onResponse(String response) {
62                 try {
63                     JSONObject jsonObject = new JSONObject(response);
64                     if(jsonObject.names().get(0).equals("success")){
65                         usuario = edtUsuario.getText().toString();
66                         //Toast.makeText(getApplicationContext(), jsonObject.getString("success"), Toast.LENGTH_SHORT).sho
67                         if (jsonObject.getString( name: "success").equals("director")) {
68                             Intent intent=new Intent(getApplicationContext(), Directores.class);
69                             String mensaje1= edtUsuario.getText().toString();
70                             intent.putExtra(DNI, mensaje1);
71                             startActivity(intent);
72                             finish();
73                             //userType = jsonObject.getString("success");
74                         } else if (jsonObject.getString( name: "success").equals("especialista")) {
75                             Intent intent=new Intent(getApplicationContext(), Especialistas.class);
76                             String mensaje1= edtUsuario.getText().toString();
77                             intent.putExtra(DNI, mensaje1);
78                             startActivity(intent);
79                             finish();
```

```
80 //userType = jsonObject.getString("success");
81 }
82
83 guardarPreferencias();
84 } else {
85     Toast.makeText(context: MainActivity.this, text: "Usuario o Contraseña incorrecta", Toast.LENGTH_SHO
86 }
87 } catch (JSONException e) {
88     Toast.makeText(getApplicationContext(), e.getMessage(), Toast.LENGTH_SHORT).show();
89 }
90 }
91 }, new Response.ErrorListener() {
92     @Override
93     public void onErrorResponse(VolleyError error) {
94         Toast.makeText(context: MainActivity.this, error.toString(), Toast.LENGTH_SHORT).show();
95     }
96 }}{
97     @Override
98     protected Map<String, String> getParams() throws AuthFailureError {
99         Map<String,String> parametros=new HashMap<>();
100         parametros.put( k: "usuario",usuario);
101         parametros.put( k: "password",password);
102         return parametros;
103     }
104 };
105 RequestQueue requestQueue= Volley.newRequestQueue(context: this);
106 requestQueue.add(stringRequest);
107 }
```

```
108 private void guardarPreferencias(){
109     SharedPreferences preferences=getSharedPreferences( name: "preferenciasLogin", Context.MODE_PRIVATE);
110     SharedPreferences.Editor editor=preferences.edit();
111     editor.putString( s: "usuario",usuario);
112     editor.putString( s: "password",password);
113     editor.putBoolean( s: "sesion", b: true);
114     editor.commit();
115 }
116 private void recuperarPreferencias(){
117     SharedPreferences preferences=getSharedPreferences( name: "preferenciasLogin",Context.MODE_PRIVATE);
118     edtUsuario.setText(preferences.getString( s: "usuario", s: ""));
119     edtPassword.setText(preferences.getString( s: "password", s: ""));
120 }
121
122 }
```





### **Anexo 11: Formato de recopilacion de datos.**

Recopilar datos, identificar las características y especificaciones de la tecnología REST

#### *Características y Especificaciones técnicas de REST*

<b>Especificación- Característica</b>	<b>REST</b>
Arquitectura Cliente- Servidor	SI
Multiplataforma	SI
Arquitectura de código libre	SI
Lenguajes de programación que soporta	POO
Protocolo sobre el cual Operan	HTTP
Sobrecarga de datos	SI
Seguridad en solicitudes arbitrarias	SI

Elaboración propia