



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de:

INGENIERA EN SISTEMAS

**“DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO
TECNOLOGÍA PUSH PARA NOTIFICACIONES DE
CALIFICACIONES EN LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA
TERESITA”**

AUTOR

SHIRLEY GABRIELA PITA BORBOR

PROFESOR TUTOR

ING. IVÁN CORONEL SUÁREZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO

Principalmente siento una gran gratitud hacia a Dios porque permite que a pesar de las dificultades que se presentan siempre salgamos victoriosos, lo primordial es mantener la confianza que el esfuerzo y perseverancia serán recompensados.

Le dedico con mucho amor esta meta alcanzada a mis padres que ha sido el apoyo incondicional gracias a sus consejos he logrado culminar mi etapa universitaria, y esperando que sus vida estén llena de bendiciones.

La propuesta tecnológica culmino con éxito reflejando los conocimientos adquiridos en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, es por esto que se hace público el agradecimiento.

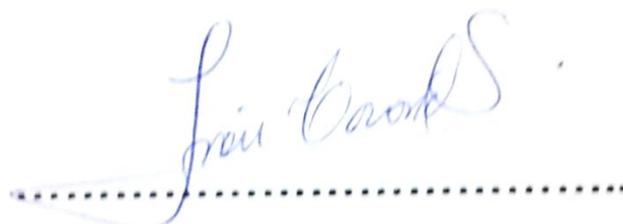
Gratifico a la Unidad Educativa “Santa Teresita” por la apertura y confianza que contribuyó con el desarrollo de la propuesta tecnológica, también muchas gracias al Tutor Ing. Iván Coronel que brindo apoyo de ideas para finalizar el proyecto de la mejor manera.

SHIRLEY GABRIELA PITA BORBOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: “**DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO TECNOLOGÍA PUSH PARA NOTIFICACIONES DE CALIFICACIONES EN LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA TERESITA**”, elaborado por la estudiante **PITA BORBOR SHIRLEY GABRIELA**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicia los trámites legales correspondientes.

La Libertad, Septiembre del 2016



Ing. Iván Coronel Suárez

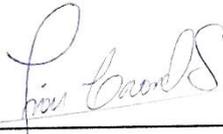
TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Walter Orozco Iguasnia, MSc.
DECANO DE LA FACULTAD



Ing. Mariuxi De la Cruz De la Cruz, MSig.
DIRECTORA DE CARRERA



Ing. Iván Coronel Suárez, MSiA
PROFESOR TUTOR



Ing. Carlos Castillo Yagual, MSc
PROFESOR DE AREA



Ab. Brenda Reyes Tómalá, MSc
SECRETARIA GENERAL

RESUMEN

La propuesta planteada se orienta a fortalecer la comunicación entre la entidad educativa y padre de familia, mediante la utilización de la tecnología push requiriendo las herramientas como el servicio de Google, aplicación web y móvil permiten al representante solucionar a tiempo problemas de calificaciones de su representado sin estar a la espera de la entrega de reportes porque las notificaciones son receptadas inmediatamente en el dispositivo móvil, de la misma manera se recibirán comunicados sobre aptitudes, actitudes o de las situaciones en las cuales el representante sea citado en la institución educativa estos serán generados por el personal administrativo, para lograrlo, es necesario identificar la situación actual que orienta el desarrollo de la aplicación. La investigación de campo se orientó al uso de las técnicas de la encuesta y entrevista, cuyos resultados proyectan que se debe inducir el mejoramiento de los medios de comunicación, y cuyo objetivo primordial es la satisfacción del padre de familia, viabilizar la comunicación sobre la formación integral el estudiante. La principal tarea del aplicativo web es la emisión de notificaciones por diferentes motivos, adicionalmente permite generar reportes, por consiguiente la aplicación móvil recepta los comunicados emitidos también se visualiza las calificaciones del periodo académico de forma detallada tanto quimestrales y parciales, cuenta con una interfaz de fácil manejo para la emisión y recepción de forma sencilla, para acceder a estos beneficios el dispositivo del representante debe cumplir con los requisitos mínimos para el funcionamiento.

Palabras clave: tecnología push, aplicación web, aplicación móvil, notificaciones, GCM

ABSTRACT

The raised proposal oriented to fortify the communication between the organization educative and family father, by means of the use of technology push requiring, the tools like service of Google application web and Mobil application which allow the represented so settle at time the qualification problem of represent without to wait for delivery of reports because the notification are receive official notice an aptitude, attitude or of the situation in which the representative is mentioned in the educative institution these being generated the administrative personal, to obtains this necessary to identify the present situation that investigation of field orients. The development of the survey and it interviews, whose result project that the improvement of mass media is due to induce, and whose objective fundamental is the satisfaction of the family father, to make viable the communication on integral training the student. The principal ask of the apply web is the emission of notification by different reasons additionally allows to generate reports, therefore the application mobile welcomes official notices also insured visualizes the qualifications of as much five monthly the academic period of detailed from and partial, it counts on an interface of easy handing for the emission and reception of simple form, to accede to these benefits the device of the representative of the representative must fulfill minimal requirements for grounds.

Keywords: push technology, web application, mobile application, notifications, GCM

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena



.....
Shirley Gabriela Pita Borbor

TABLA DE CONTENIDO

ÍTEM	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	I
TRIBUNAL DE GRADO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
DECLARACIÓN	VI
TABLA DE CONTENIDO	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 JUSTIFICACIÓN	6
1.5 METODOLOGÍA	6
CAPÍTULO II: PROPUESTA	8
2.1 MARCO TEÓRICO	9
2.1.1 MARCO CONTEXTUAL	9
2.1.1.1 PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL	9
2.1.2 MARCO CONCEPTUAL	10
2.1.2.1 CONCEPTOS GENERALES DE LA TECNOLOGÍA DE NOTIFICACIONES	10
2.1.3 MARCO TEÓRICO	19
2.1.3.1 TECNOLOGÍA PUSH	19
2.1.3.2 NOTIFICACIONES PUSH ANDROID	20
2.1.3.2.1 ARQUITECTURA DE LA NOTIFICACIONES PUSH	21
2.1.3.2.2 PROCESO GENERAL DE NOTIFICACIONES	23
2.1.3.2.3 VENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS PUSH	25
2.2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE CALIFICACIONES	26

2.2.1	COMPONENTES DE LA PROPUESTA	26
2.2.1.1	MODELO LÓGICO	26
2.2.1.2	MODELO FÍSICO	29
2.2.1.3	PROCESO DE NOTIFICACIONES DE CALIFICACIONES	30
2.2.2	DISEÑO DEL SISTEMA DE NOTIFICACIONES	31
2.2.2.1	ESQUEMA DE LA APLICACIÓN	31
2.2.2.3	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	40
2.2.3	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	43
2.2.3.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	43
2.2.3.2	FACTIBILIDAD FINANCIERA	44
2.2.4	RESULTADOS	46
2.2.4.1	DESARROLLO DE MÓDULOS	46
2.2.4.2	PRUEBAS	48
2.2.4.3	RESULTADOS FINALES	61
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA	65

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍTEM.	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Figura 1	Proceso de la notificación Push	23
Figura 2	Tablas utilizadas de la Base de Datos UEST	27
Figura 3	Tablas para el sistema desarrollado	28
Figura 4	Esquema de la aplicación web	31
Figura 5	Esquema de la aplicación móvil	31
Figura 6	Interfaz web	47
Figura 7	Interfaces móviles	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍTEM.	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Gráfico 1	Caso de uso del sistema de notificaciones – Aplicación móvil	32
Gráfico 2	Caso de uso del sistema de notificaciones – Aplicación web	32
Gráfico 3	Inicio de sesión - Diagrama de Secuencia	40
Gráfico 4	Registro de dispositivo - Diagrama de Secuencia	40
Gráfico 5	Historial de calificaciones - Diagrama de Secuencia	41
Gráfico 6	Gestión de notificaciones - Diagrama de Secuencia	41
Gráfico 7	Buzón de notificaciones recibidas - Diagrama de Secuencia	42
Gráfico 8	Consulta de notificaciones enviadas - Diagrama de Secuencia	42
Gráfico 9	Reportes de notificaciones enviadas - Diagrama de Secuencia	43

ÍNDICE DE TABLAS

ÍTEM.	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Tabla 1	Requerimientos Hardware	29
Tabla 2	Requerimientos Software	29
Tabla 3	Caso de uso extendido de inicio de sesión	33
Tabla 4	Caso de uso extendido de registro del dispositivo	34
Tabla 5	Caso de uso extendido de historial de calificaciones	35
Tabla 6	Caso de uso extendido de la gestión de notificaciones	37
Tabla 7	Caso de uso extendido de buzón de notificaciones recibidas	38
Tabla 8	Consulta de Notificaciones Enviadas	39
Tabla 9	Caso de uso extendido de reportes de notificaciones enviadas	39
Tabla 10	Factibilidad Financiera de Software, Hardware y Otros	44
Tabla 11	Factibilidad Financiera - Costo Total	45
Tabla 12	Inicio de sesión - Pruebas de Funcionalidad	50
Tabla 13	Gestión de notificaciones - Pruebas de Funcionalidad	52
Tabla 14	Envío y Recepción de notificaciones de calificaciones	54
Tabla 15	Consulta de notificaciones enviadas – Pruebas de Funcionalidad	55
Tabla 16	Reporte de notificaciones enviada - Pruebas de Funcionalidad	57
Tabla 17	Buzón de notificaciones recibidas - Pruebas de Funcionalidad	58
Tabla 18	Calificaciones del periodo actual e historial - Prueba Funcional	60

LISTA DE ANEXOS

N.- DESCRIPCIÓN

- 1 Encuesta realizada a representantes de los estudiantes de la Unidad Educativa Santa Teresita
- 2 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta
- 3 Carta Aval de la Unidad Educativa Santa Teresita
- 4 Manual de usuario de la aplicación web
- 5 Instalación del apk de la aplicación móvil
- 6 Manual de usuario de la aplicación móvil

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología ha evolucionado en todos los ámbitos en el mundo con el fin de satisfacer las necesidades brindando muchas más facilidades al usuario, como es el caso de los dispositivos móviles con acceso a internet y con la capacidad de instalar aplicaciones con funcionalidades diferentes.

El dispositivo móvil es un instrumento personal para el usuario que nos acompaña el mayor tiempo del diario vivir siendo indispensable para la comunicación y con ello transferencia de información como mail, mensajes, etc.

Recibir información de importancia en el dispositivo móvil hace más llevadero el día a día del usuario, siendo apropiado utilizar la tecnología de las notificaciones aplicadas en teléfonos inteligentes.

La tecnología de notificaciones actualmente es utilizada por redes sociales permitiendo receptor información en los dispositivos móviles de una manera más sencilla sin causar molestias al usuario, encierra principales procesos como la generación y envío de un comunicado, esto conlleva a darle una dirección diferente enfocándolo a otras situaciones que puede ser aplicada para satisfacer las necesidades habituales.

El proyecto se presentó por el uso frecuente de los teléfonos inteligentes Android en los representantes de la unidad educativa y en las facilidades que la tecnología informática puede ayudar con el comunicado de información académica a padres de familia referente a calificaciones.

Este documento está orientado a la investigación de la tecnología de las notificaciones específicamente notificaciones push para el envío de mensajes en los dispositivos inteligentes Android, es por ello que se hace necesario estudiar la arquitectura, ventajas y otros aspectos que involucran el buen funcionamiento del aplicativo móvil destinada a la Unidad Educativa Santa Teresita.

Las herramientas para el desarrollo de este proyecto involucran, Eclipse IDE for Java, SDK de Android, ADT, la Base de Datos del sistema web oficial UEST y librerías adicionales para el funcionamiento correcto del sistema que consta de la aplicación web y móvil ambas usan el servicio Google Cloud Messaging (GCM) que brinda Google para cumplir con el envío y recepción de los mensajes relacionados a los estudiantes hacia los representantes.

La aplicación móvil se desarrolla para los dispositivos con sistema Android porque se cuenta con un conocimiento previo y se mantiene una preferencia entre los usuarios que adquieren o tienen dispositivos móviles, esto es considerado una ventaja para el desarrollo del proyecto, pero su objetivo principal se enfoca en brindar beneficios a los padres de familia de la Unidad Educativa Santa Teresita.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En la actualidad la Unidad Educativa Santa Teresita el proceso de acceso a calificaciones se facilita desde la página oficial <http://www.uest.edu.ec/> a través del Sistema UEST que brinda acceso a diferentes servicios como es el acceso a consultas de calificaciones. Aquí el estudiante o representante debe ingresar con usuario y contraseña, luego de esto obtiene la información de las calificaciones como reporte de cada año con sus respectivas asignaturas. Hablando de este proceso internamente lo que se hace es consultar a la base de datos cada vez que el estudiante desee obtener sus calificaciones.

La problemática del proceso actual radica en el instante que se realizan consultas al servidor lo que ocasiona lentitud y desde la perspectiva del estudiante y representante es un poco tedioso estar consultando por medio del sistema web UEST, colocando repetidas veces su usuario y contraseña.

Otros de los inconvenientes es que ocasiona en el estudiante la visualización tardía de sus notas por estar a la espera que el docente cite a reunión para entrega de calificaciones físicamente o de un comunicado si las calificaciones ya se encuentran en la plataforma del sistema UEST. En ocasiones el estudiante tiene que estar a la expectativa de su historial académico, lo que considera inadecuado porque no se entera a tiempo para prepararse mejor para exámenes de recuperación.

Adicionalmente en el historial académico se pueden presentar modificaciones en las calificaciones por motivo de equivocaciones en el ingreso de calificaciones por parte del docente o por otras situaciones que deben ser notificadas. Esto se da con frecuencia a finales de cada parcial por lo que se requiere la utilización de nueva tecnología que nos evite dicho proceso en la consulta de notas en el sistema UEST.

La Unidad Educativa Santa Teresita realiza comunicados dirigidos a los padres de familia por motivos de reconocimiento por obtener altas calificaciones o por alguna llamada de atención al estudiante, sin embargo en ocasiones no asisten a reuniones y/o citaciones, este hecho ocasiona desinformación.

Parte de este inconveniente se presenta porque dichas citaciones que se envían físicamente no son recibidas por los representantes, este es uno de los problemas que afecta a la comunicación que existe principalmente del padre de familia o representante con el profesor ya que no se tiene un sistema adecuado que facilite la comunicación, detallando el registro de las reuniones y citaciones.

1.2 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El proyecto consiste en buscar solución a estos inconvenientes desarrollando una aplicación web y móvil aplicando la tecnología Push, para proceder a notificar a los representantes de cada estudiante se deberá tener la autorización de la Rectora.

La aplicación web permitirá la emisión de mensajes sobre diferentes asuntos en las cuales el estudiante se encuentre involucrado, esta función la desempeñará la secretaria porque dicho cargo administrativo la mantiene al tanto de toda la información que concierne a la Unidad Educativa “Santa Teresita”.

Específicamente el proceso de notificar sobre las calificaciones empieza de la siguiente manera: cada docente tiene que entregar acta anexando las calificaciones que fueron subidas al sistema UEST la cual es receptada por el departamento de secretaría.

Luego la secretaria se encargará de acceder al sitio web que le permitirá realizar la emisión del mensaje que será enviado a los representantes de los estudiantes que ya fueron debidamente seleccionados. El padre de familia con anticipación ha instalado la aplicación para su dispositivo móvil esto permitirá que pueda receptor las notificaciones de la institución informando que las calificaciones de una

determinada asignatura de su representado se encuentran a disposición para que las visualice accediendo a la app móvil de la UEST.

La tecnología Push en estos tiempos es utilizada en las redes sociales en los dispositivos móviles para recepción de notificaciones y mensajería, en el desarrollo del presente proyecto lo dirigimos al beneficio del representante o padre de familia para envío de información referente a: calificaciones parciales, trimestrales, promedio generales, actos de indisciplina, premiaciones, falta de pago y a su vez sobre las diferentes actividades en la cual su representado se encuentra involucrado, para poder hacer uso de todas estas capacidades y beneficios que nos ofrece la tecnología push se utiliza el servicio Google Cloud Messaging (GCM).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar facilidad de recibir calificaciones y citaciones del estudiante utilizando la Tecnología Push, aplicada en el sistema de la Unidad Educativa Santa Teresita.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar el sistema académico UEST existente para el servicio de notas con su respectiva base de datos.
- ✓ Investigar sobre la Tecnología Push para implementarlo en el desarrollo de la aplicación móvil.
- ✓ Desarrollar la aplicación móvil adecuada para la facilidad de entrega de calificaciones y citaciones por medio de notificaciones.
- ✓ Informar sobre las actividades del estudiante a través de notificaciones para mejorar la comunicación entre los Padres de Familia y docentes.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Debido a la problemática existente en el proceso de conocer cuándo se encuentran las calificaciones de cada estudiante en el sistema se propone realizar un estudio de la Tecnología Push y observar el proceso aplicado actualmente donde observaremos mucho mejor las ventajas aprovechadas en el dispositivo móvil.

Además, brindar una herramienta al representante para que tenga disponible las calificaciones del estudiante actualizadas en todo momento de manera inmediata, sin necesidad de que cada vez que sea accedida se vuelva aburrido y estresante evitando estar a espera de un comunicado de parte del docente o reunión.

Mediante el desarrollo adicional de un módulo web en la página de la Unidad Educativa Santa Teresita se reducirá la falta de información, es decir, la secretaria notificará al representante de las citaciones sean estas por premiación, indisciplina, falta de pago y así se mantendrá al tanto de las actividades que involucran a su representado.

De esta manera se reduciría el congestionamiento de la información, porque el representante no es quien solicita la información a cada momento realizando consultas de los datos si hay cambios en los mismos, por lo contrario es la secretaria quien emite y almacena la información de la notificación e inmediatamente la información es receptada en el móvil. Este proyecto pretende brindar beneficios a través del desarrollo de aplicaciones web y móvil con la finalidad de facilitar la comunicación entre padres de familia y la Unidad Educativa “Santa Teresita”.

1.5 METODOLOGÍA

Los métodos para la investigación serán los métodos empíricos que implica utilizar herramienta de la encuesta donde serán instrumentos principales para obtener resultados al desarrollar el proyecto y adicionalmente se tendrá un enfoque metodológico de las investigaciones cualitativas y cuantitativas.

La técnica de recopilación serán las siguientes:

La **encuestas** se realizará a representantes que tiene una participación directa en el proyecto, para obtener datos cuantitativos un aproximado de cuanto se beneficiarán con la implementación del proyecto. Esto permitirá obtener criterios que serán primordiales en el justificativo del proyecto.

El enfoque cualitativo tendrá relación con la investigación diagnóstica sobre la utilización del sistema UEST y con ello poder brindar beneficios con el desarrollo de la aplicación móvil.

Población

La población corresponde a los estudiantes legalmente matriculados, 1.097 equivalente a la cantidad de representantes de la Unidad Educativa Santa Teresita, por consiguiente la encuesta no puede ser realizada a todos los representantes ya que es muy numerosa, por lo tanto se realiza el proceso de obtener la muestra donde se obtendrá un análisis significativo para el desarrollo del sistema.

Muestra

La muestra es la cantidad que representa a toda la población, siendo un valor significativo, para obtener el valor de la muestra se aplica la siguiente formula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Los valores utilizados para obtener la muestra son N o población es 1.097, k y niveles de confianza son 1.96 con un 95%, e es el error muestral con un valor de 5%, p y q con valor 0.5 el más apropiado para obtener el estimado de representantes de la Unidad Educativa Santa Teresita, dando como resultado 285 a los cuales se les realizará la encuesta.

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1097}{(0.05 \times (1097 - 1)) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 285$$

Los representantes se escogen por **método de conglomerados** siendo estos los diferentes cursos que componen la unidad educativa luego se realizó la elección al azar, permitiendo obtener la muestra que permitirá el análisis del proyecto.

Los métodos y enfoques que se aplicarán son apropiados para la realización del proyecto de la implementación de aplicación móvil utilizando tecnología Push para notificaciones de calificaciones en la Unidad Educativa “Santa Teresita”.

Resultados de las encuesta realizadas

La encuesta se compone de las siguientes preguntas relacionadas al proyecto:

Un 23% opina que el proceso actual de la entrega de calificaciones es regular y el 25% ha tenido inconvenientes al informarse sobre reuniones, entrega de notas u otras actividades, en ambas existe un porcentaje que indicaba cuan necesario es someterse a procesos de innovación.

Es primordial conocer si el representante cuenta con algún dispositivo móvil su resultado fue el 100% y el 59% de ellos tiene un dispositivo móvil android, es decir que la mayoría de los padres de familia cuenta con las herramientas indicadas para que el proyecto sea implementado y enfocado a estos dispositivos.

También se tiene un 93% que el padre de familia le gustaría tener a disposición de las calificaciones de su representado en el teléfono celular, el 92% le gustaría receptor información inmediata sobre las calificaciones y de las diferentes actividades que involucre a su representado, esto muestra que los representantes de los estudiantes de la institución educativa reflejan aceptación mayoritaria permitiendo que el proyecto se pueda promover e impulsar su lanzamiento, los detalles de la encuesta se encuentran en el Anexo 2.

CAPÍTULO II

PROPUESTA

2.1 MARCO TEÓRICO

En esta sección se detalla marco contextual, conceptual y teórico de la propuesta tecnológica, es decir se tratarán temas que son relevantes como la Tecnología Push y sus procesos.

2.1.1 MARCO CONTEXTUAL

Se describe el proceso que interviene directamente en el desarrollo de sistema.

2.1.1.1 PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL

Los procesos que se realizan internamente en la Unidad Educativa “Santa Teresita” son diversos pero nos enfocamos en el proceso para informar al padre de familia de las calificaciones de su representado por el hecho que interfiere directamente en el desarrollo del proyecto, el cual se detalla a continuación:

El docente accede al sistema UEST donde procede al respectivo ingreso de las calificaciones de cada uno de los estudiantes.

Cada curso tiene su tutor que se encarga de convocar a reunión a representantes para conversar de asuntos de importancia entre esos las calificaciones.

En la reunión se hace la entrega pertinente de la libreta de calificaciones a cada padre de familia, es decir los reportes son entregados físicamente. El proceso mencionado puede mejorar con el avance tecnológico agilizando la comunicación entre la institución educativa y representantes de los estudiantes, una de las tecnologías que permite que la comunicación sea inmediata es la tecnología push su funcionamiento se profundiza en el marco teórico.

2.1.2 MARCO CONCEPTUAL

En el desarrollo del sistema de notificaciones de calificaciones con la tecnología push es importante definir los conceptos que intervienen a lo largo de la propuesta.

2.1.2.1 CONCEPTOS GENERALES DE LA TECNOLOGÍA DE NOTIFICACIONES

En el desarrollo de la aplicación web y móvil intervienen directamente o indirectamente elementos que son necesarios describir.

Aplicaciones Web

Son aplicaciones alojadas en servidores web las mismas que se acceden mediante navegadores desde un computador o dispositivo móvil, por varios clientes que podrán visualizar los datos siempre que se tenga internet. Existe una variedad de aplicaciones web las que brindan una infinidad de servicios en línea.

Beneficios

Las aplicaciones web generalmente son desarrolladas por el lenguaje HTML que es compatible para cualquier plataforma es decir las aplicaciones no tendrán ningún inconveniente en proceder a visualizar en su navegador la interfaz del usuario y hasta los dispositivos se adaptan a la interfaz.

En cualquier momento, lugar y desde cualquier dispositivo podemos acceder a este servicio, sólo necesitamos una conexión a internet y nuestros datos de acceso, que por lo general son el nombre de usuario y contraseña. (Community Foundation International, 2015)

No presentan ningún inconveniente cuando varios usuarios quieran acceder simultáneamente a la misma aplicación web.

El acceso a las diferentes aplicaciones web es inmediato sin necesidad de descargarlas, instalarla o configurarlas, sin importar la compatibilidad de hardware o software. (EcuRed, 2014)

Las actualizaciones se las realiza del lado del servidor, el usuario a través del navegador accede y observará inmediatamente los datos actuales.

Tecnologías

Para el desarrollo de las aplicaciones web se han utilizado diferentes tecnologías como una de las primeras se menciona la CGI Common Gateway Interface permite observar contenidos de las páginas web que puede ser desarrollada en cualquier lenguaje de programación pero teniendo presente que debe ser soportado por el servidor HTTP, por ser una de las primeras tecnologías presentó una serie de desventajas, que con el transcurso de tiempo se han visto mejoradas.

Entre las siguientes tecnologías tenemos Fast-CGI, paginas dinámicas en servidor, Java, Java DataBase Connectivity, Servlets, Java Server Pages, eXtensible Markup Language, eXtensible Stylesheet Language. Applets de Java todos estos son lenguajes de programación permitiendo el desarrollo de aplicaciones web de manera gráfica o sentencias de códigos.

Tecnología Móvil

En la tecnología móvil la comunicación es inalámbrica, el dispositivo que se considera como medio de transmisión son los teléfonos móviles.

Los cambios fundamentales de las tecnologías móviles se clasificaron en las siguientes generaciones 1G, 2G, 3G y 4G. En la primera generación su calidad era muy baja y la seguridad no existía en la cual solo se transmitía voz, la siguiente tecnología es la primera digital en la cual constan las principales GSM (Global

System for Mobile Communications); IS-136 (conocido también como TIA/EIA-136 o ANSI-136) y CDMA (Code Division Multiple Access) y PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado en Japón, en la tercera generación la cobertura es mucho más accesible con el aumento de velocidad de transmisión de datos dieron apertura a funcionalidades como realizar video conferencias, audio y acceso a internet. (Martínez, 2001)

Actualmente la generación 4G está en funcionamiento con la transmisión de datos en tiempo real y la velocidad para acceder a Internet es mucho más eficiente 10 veces mejor que la generación 3G permitiendo hasta Cloud Computing. (Marcellini Yus, Martínez Silva, & Quiroz Canepa, 2013)

La tecnología móvil ha sido un fenómeno que paso de ser un servicio para ciertos sectores de mercado con un alto nivel de ingresos a un fenómeno global al alcance de todos. Este crecimiento, detonó un cambio social que impulso el surgimiento de aplicaciones para dispositivos móviles que van desde el acceso al entretenimiento hasta la ubicación física de un usuario con solo detectar su equipo en una red inalámbrica. (Contreras, 2011)

Teléfono móvil o celular

Es un dispositivo que es muy esencial en la vida cotidiana del usuario brindando servicio como la comunicación del usuario. En los inicios de los teléfonos celulares solo eran utilizados para la transmisión de voz, actualmente este brinda diferentes servicios. (Astudillo & Zambrano, 2006)

Según (Astudillo & Zambrano, 2006) y (Salazar Guerrero, 2011) el termino celular se debe a la forma de comunicación usando los elementos que fueron mencionados en la tecnología móvil se organizan y hacen uso de antenas repetidoras formando una red, la cual es dividida en pequeñas células y cada una de ellas con tamaño 26 kilómetros cuadrados permitiendo que la transmisión de datos a distancia se efectúe con éxito.

Por ejemplo realizando una llamada desde el dispositivo móvil creando un enlace el cual es transferido a una central telefónica o central de conmutación la cual se encargará de hacerla llegar a su destino, permitiendo la transmisión de voz sin interrupciones. El teléfono celular es el encargado de enviar y recibir la señal desde las centrales telefónicas.

Cada dispositivo móvil es controlado por un sistema operativo asemejándose al de una computadora, siendo estos mucho más simple y orientados a la conexión inalámbrica, adquiriendo mayor importancia al pasar del tiempo entre los más relevantes tenemos (Pedrozo Petrazzini, 2012):

- ✓ **Android:** enfocado a los teléfonos LG, Motorola y Samsung.
- ✓ **iOS:** es utilizado por iPhones y iPads, el sistema es de la empresa Apple.
- ✓ **Symbian:** es el sistema operativo de los dispositivos móviles Nokia y es desarrollado por la misma empresa.
- ✓ **Windows Phone:** desarrollado por Microsoft, es utilizado básicamente por los terminales o Smartphone de gama alta de Nokia. (Tecnología, 2012)
- ✓ **BlackBerry OS:** fabricado por la empresa Blackberry, ellos crearon su propio sistema operativo para sus dispositivos móviles.
- ✓ **Firefox OS:** creador del navegador Mozilla, siendo utilizado por los dispositivos Alcatel y Geeksphone.

El sistema operativo Android está basado en Linux, **un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma** se encuentra como uno de los más vendidos del mundo actualmente su evolución ha sido muy considerable y rápido, perteneciente a Google por lo que podemos acceder a los servicios que este brinda según (Nieto González, 2011)

Las versiones creadas en los sistemas Android son nombre de postres en inglés que van en orden alfabético, entre sus ventajas están el desarrollo y acceso a las diferentes aplicaciones totalmente libre la mayoría de ellas sin costos algunos y su pantalla puede ser personalizada al gusto del cliente. (Riaño González, 2015)

Aplicación Móvil

Son aplicaciones informáticas que son desarrolladas para brindar funcionalidades distintas al usuario, para hacer uso solo es necesario disponer de algún dispositivo móvil como teléfono celular o tablet y acceso a internet para descargarlas, dependiendo de sus necesidades.

Las aplicaciones son llamadas apps las cuales para ser más entendible su definición las compararemos con los programas que son de utilidad para el computador, es así que las aplicaciones son funcionalidades adicionales para el dispositivo móvil.

Las aplicaciones móviles pueden ser pagadas o gratuitas las que se encuentran en repositorios o en tiendas de Internet actualmente en los sistemas Android las aplicaciones las podemos descargar desde Play Store. (Jara & Rivera, 2014)

En **Android** las aplicaciones son en código abierto es decir desarrollado libremente, para programar se necesitan conocimiento de java y de la programación orientada a objetos, adicionalmente se necesitan las herramientas las cuales son SDK Android, las librerías fundamentales y el emulador las cuales son instaladas en la plataforma Eclipse. (Aula Clic, 2008)

SDK.- Software Development Kit es un programa que permite descargar paquetes útiles para desarrollar, probar y depurar las aplicaciones móviles dependiendo de la versión del sistema operativo Android, a través de la misma se obtiene las APIs de Google.

ADT.- Android Development Tools es un plugin que permite el desarrollo de aplicaciones móviles integrando herramientas adicionales al Eclipse lo cual permite agilizar el proceso de construir una interfaz de usuarios.

Java

Java es el primer lenguaje orientado a objetos, la compañía Sun creadora del mismo lo caracteriza como simple, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, securizado, independientes de las arquitecturas, portable, eficaz, multihilo y dinámico. (Groussard, 2012)

Debido a la explosión tecnológica de estos últimos años Java ha desarrollado soluciones personalizadas para cada ámbito tecnológico las que se han agrupado cada uno de esos en una edición distinta de su lenguaje Java. Estas ediciones son Java 2 Standard Edition, orientada al desarrollo de aplicaciones independientes y applets, Java 2 Enterprise Edition, enfocada al entorno empresarial y Java 2 Micro Edition, la programación de aplicaciones para pequeños dispositivos. (Gálvez Rojas & Ortega Díaz, 2003)

Lo que separa a una edición de otra, es sobre todo el conjunto de bibliotecas de clases que define cada edición. En términos generales, se puede pensar en J2ME como un subconjunto de J2SE y como un subconjunto de J2EE. Es posible ejecutar el mismo código de bytes de Java en cada edición, proporcionando los ramos contemplados por el código de bytes están disponibles en las tres ediciones. El truco, por supuesto, es que los dispositivos basados en J2ME tienen un menor número de clases que proporcionan J2SE y J2EE, sobre todo los dispositivos más pequeños. (Giguère, 2005)

Las versiones obtienen muchos recursos los mismos que son aprovechados por los programadores, es fundamental mencionar que si un programa fue codificado en una versión antigua de Java esta pueda ser ejecutada en una actual porque todas las versiones siguen la misma estructura de datos.

Eclipse

Eclipse reúne todas las características comunes a los modernos IDE. Un entorno integrado de desarrollo o IDE de sus siglas en inglés (Integrated Development Enviroment) nos permite escribir código de un modo cómodo. La comodidad reside en que los entornos de desarrollo integrado son mucho más que un simple editor de textos. (Galvez Sánchez, 2014)

Para el desarrollo de los diferentes proyectos se recomienda la instalación del IDE Eclipse para el paquete de Java EE Desarrolladores la que proporciona una serie de plugins a través de la tienda del mismo Eclipse para facilitar la codificación de las aplicaciones.

ZK Studio

Zk Studio se descarga desde la tienda con el objetivo de observar las diferentes herramientas para el desarrollo de la web por medio de páginas (.zul), pero antes se procede a instalar Java SE Development Kit (JDK) para permitir el desarrollo de aplicaciones java y que las mismas permiten tener seguridad, versatilidad y rendimiento.

Java Development Kit (JDK)

El Java SE Development Kit son un conjunto de herramientas que permiten el desarrollo y ejecución de las diferentes aplicaciones que utilicen el lenguaje de programación java, el cual se descarga según el sistema operativo.

Apache Tomcat

Es un servidor de web independiente, para la utilización de la misma se debe seguir su proceso de instalación, una de las grandes ventajas es que puede ser ejecutada en los diferentes sistemas operativos. (Apache Foundation, 2016)

Actualmente sus ventajas son la compatibilidad, la disponibilidad y un alto nivel de tráfico en el manejo de datos por lo cual es uno de los servidores más utilizados.

Red Celular

El servicio de comunicación móvil se produce con la combinación de elementos siendo estas centrales telefónicas y estaciones transmisores-receptoras de radio, la que permite la comunicación entre celulares móviles, portátiles y redes tradicionales. (Salazar Guerrero, 2011)

La red celular utiliza algunos métodos de acceso múltiple es decir varios usuarios reciben el servicio simultáneamente, se describen a continuación según (Lara Tapia, 2006):

- ✓ **FDMA:** Frequency División Multiple Access donde el espectro es dividido en bandas de frecuencia y cada una es asignada a un usuario para la transmisión de datos, utilizado en los sistemas analógicos, aplicado en la 1G.

- ✓ **TDMA:** Time División Multiple Access perteneciente a la 2G, permite que varios usuarios utilicen un mismo canal de frecuencia con limitaciones de tiempo, porque el conducto es dividido en ranuras de tiempo llamadas time slot.

- ✓ **CDMA:** Code División Multiple Access dando origen en la 3G utiliza la forma de comunicación de espectro extendido el cual consiste en que la señal es extendida en una banda de frecuencia esto permite que la comunicación sea tolerante a las interferencias, es difícil capturar y descifrar lo que se transmite.

El método de última generación se encuentra OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) transmite con menos interferencias porque los paquetes de información son enviados por diferentes frecuencias aprovechando los espacios libres garantizando una mejor cobertura y se optimiza el uso del espectro. (Martínez Machorro, 2013)

WiFi

La red inalámbrica o red WiFi es adecuada para los dispositivos móviles permitiendo el acceso a internet a altas velocidades, se accede regularmente con contraseña pero es de conocimiento que hay lugares que brindan este servicio de manera gratuita sin necesidad de la misma.

Web Service

El Web Service no facilita interfaz porque solo es la parte lógica del negocio, que interactúa con los datos para luego enviarlos hacia la interfaz de una aplicación permitiendo al usuario visualizar y manipular datos.

Web Service es una tecnología que permite la interacción entre aplicaciones que son ejecutadas en distintas plataformas y a su vez su lenguaje de programación varía, para lograrlo se puede utilizar los modelos de arquitectura como SOAP (Single Object Access Protocol) y REST (Representational State Transfer). (Vila Ruiz, 2015)

SOAP empleado para transferir mensajes, tanto las solicitudes y las respuestas de consultas son a través de estructuras XML, y como resultado se obtiene el fichero WSDL (Web Service Description Language) siendo una interfaz que permite visualizar los métodos del servicio web. (Vila Ruiz, 2015)

Están basados en XML que contiene información como la actividad del servicio web, cómo se comunica y donde reside, proporciona lo necesario para que las aplicaciones puedan consumir el servicio web. (Banda Bermeo, 2015)

Patrón Modelo Vista Controlador

Sus siglas son MVC consiste en el desarrollo de un software con una arquitectura compuesta de 3 elementos modelo, vista y controlador los cuales ejercen su función

interactuando mutuamente, es utilizado en diferentes plataformas de lenguaje para el desarrollo. (Universidad de Alicante, 2012)

A continuación se identifican los elementos de la arquitectura utilizada para la propuesta (Mena Cortés, 2013):

- ✓ **Modelo:** tiene entre sus funciones acceder a la capa de almacenamiento de datos. La mejor práctica es manejar una capa de acceso a datos de manera independiente al modelo y aunque no es óptimo, igualmente es válido otorgar a los modelos capacidades de acceso a datos.

- ✓ **Vista:** será el diseño estético de la aplicación. Es la parte gráfica, la parte que el usuario del sistema verá en su navegador web. Esta parte estará formada por las clases clasificadas como “vistas” de la aplicación.

- ✓ **Controlador:** Es empleado como un mediador entre el gráfico (la Vista) y el modelo (Modelo), coordinando las acciones que son llevadas a cabo entre ambos. Los controladores son las acciones que realiza la aplicación en respuesta a una petición, son el motor de la aplicación.

El modelo, vista y controlador deben comunicarse adecuadamente de manera estable con el fin de lograr un buen funcionamiento del sistema y poder acceder a la información a través del aplicativo web y móvil.

2.1.3 MARCO TEÓRICO

2.1.3.1 TECNOLOGÍA PUSH

La tecnología consiste en activar una petición en el servidor sin necesidad que usuario intervenga en dicho proceso facilitando la comunicación, es decir la característica principal es que el servidor es el encargado de ponerse en contacto con el dispositivo que hay información nueva. (Riaño González, 2015)

El servicio Push utiliza tecnología Push que permite el envío de mensajes personalizados de una interfaz web a un teléfono móvil. (Polo & Gallegos, 2009)

Actualmente todos los usuarios con dispositivos inteligentes disfrutan de esta tecnología que no es más que las notificaciones que recibimos de las aplicaciones como Facebook instaladas en nuestros dispositivos.

2.1.3.2 NOTIFICACIONES PUSH ANDROID

El termino notificación es cuando un usuario desea comunicar a varios usuarios sobre algún acontecimiento en común, donde los datos de una aplicación ha sufrido cambios, en el cual interviene un usuario notificador y observador. (Escobar, Urango, & Castro, 2012)

Las notificaciones Push es un sistema que mediante mensajes cortos realiza la comunicación utilizando los dispositivos móviles, actualmente en el mercado están los teléfonos celulares Android en los cuales recibimos la información, esto evita las consultas periódicas al servidor pueden ser aplicadas en una arquitectura cliente-servidor. (Vila Ruiz, 2015)

Como ejemplo esta Facebook que utiliza transacciones Push al momento haber cambios en el entorno web como actualizaciones o comentarios inmediatamente se notifica, sin necesidad de enviar correos por cada uno de estos eventos. (Escobar, Urango, & Castro, 2012)

El término "Push" significa empuja es decir el servidor una vez reciba información lo traslada al teléfono y este lo muestra con la notificación. (RF, 2013).

Según (Toro Tejada, 2014), las notificaciones push es un servicio de mensajería asíncrona e instantánea, esta se implementan de modo diferente por lo que se hace complicado un mismo algoritmo para todos ya que cada uno utiliza un servidor distinto para el envío de estas, pero con la similitud del proceso.

Para que un dispositivo móvil reciba las notificaciones Push el servidor debe hacer una conexión a Apple o Google, quienes se comunican directamente con el móvil (Apple por APNS o Google por GCM), esto se debe implementar en el desarrollo del aplicativo si se desea evitar costo por lo que hay otras plataformas que ofrecen el servicio que cobran por el envío de cada notificación. (Riaño González, 2015).

En este caso la presente propuesta se enfoca en el servicio de Google utilizando para enviar notificaciones, Google Cloud Messaging (GCM), a continuación se detalla su arquitectura, ventajas y como se da su proceso para luego aplicarlo en el desarrollo del sistema dirigido para la Unidad Educativa “Santa Teresita”.

2.1.3.2.1 ARQUITECTURA DE LA NOTIFICACIONES PUSH

La arquitectura Push hace uso de cuatro principales elementos: Portal Web, Servidor propio, Servicio de Notificaciones y un dispositivo Móvil, estos deben trabajar simultáneamente para el envío y recepción de la notificación.

Portal Web

La implementación de una aplicación web o portal será capaz de enviar notificaciones a los teléfonos celulares.

Las principales responsabilidades que tiene que cumplir la aplicación web es mantener el listado de los dispositivos que recibirán los mensajes y realizar la conexión con el servicio GCM para envío de los respectivos mensajes. (Salvador, Blog, 2012)

El Portal Web se encargará de enviar la notificación a los dispositivos que ya fueron debidamente registrados mediante la aplicación (App&Web, 2014), es decir se ejecuta un proceso dentro de la aplicación la que se conectara con el servicio GCM y con la base de datos que contienen los dispositivos registrados obteniendo el envío correcto de la notificación.

Servidor web propio

Este servicio web administrará los dispositivos registrados que debidamente pueden ser notificados.

El servicio web hace conexión tanto con el portal web como la aplicación móvil, porque contendrá métodos que permitirá almacenar y obtener los datos de registro del cliente. Los registros que serán almacenados son esenciales para identificar que dispositivos deben recibir las notificaciones. (Salvador, Blog, 2012)

El servicio web obtendrá la lógica del manejo de los datos, haciendo conexiones con la base de datos en la que debe existir la compatibilidad y así mismo con la aplicación móvil obteniendo datos que sean de utilidad para la misma. (Maiztegi Etxeberria, 2014)

Servicio de Notificaciones: Google Cloud Messaging (GCM)

El servicio de mensajería Push actualmente GCM (Google Cloud Messaging) o Nube de mensajería Google es gratuito, en sus inicios sus siglas C2DM (Cloud to Device Messaging) por el motivo de que se encontraba en etapa beta. (Salvador, 2012)

En sus comienzos tenía restricciones en la que costaban no poder enviar varias notificaciones a varios dispositivos el único método era enviar uno por uno y cada una de las notificaciones que era enviada tenía un coste las cuales en el transcurso del tiempo estas fueron modificadas remplazado por GCM. (Acosta, Revello, & Tisnés, 2013)

GCM actualmente brinda beneficios en el uso de ancho de banda debido a no existir límite en el envío de mensajes o notificaciones a varios dispositivos y con una sola llamada, pero este debe tener un control enumerando los dispositivos en la llamada. (Acosta, Revello, & Tisnés, 2013)

Según (Rojo Esteva, 2015) y (HMK Code, 2014), GCM brinda apoyo al desarrollador para el envío de datos desde los servidores a las aplicaciones con sistemas Android, las características son que los datos enviados deben ser ligeros y no deben superar los 4Kb con el propósito de informar que existe información nueva o actualizada en base de datos.

Dispositivo Móvil

El dispositivo de los clientes receptorá las notificaciones a través del servicio de google GCM, es decir en el dispositivo mostrará los datos esenciales que fueron enviados como alerta al cliente. (Maiztegi Etxeberria, 2014)

El proceso del desarrollo de la aplicación móvil se tomarán en cuenta los siguientes requisitos para que todo se efectúe correctamente, entre ellos esta que el dispositivo o el emulador tenga la versión 2.2 en adelante y que adicionalmente tenga Google Play Store y las Google API's. (Toro Tejada, 2014)

2.1.3.2.2 PROCESO GENERAL DE NOTIFICACIONES

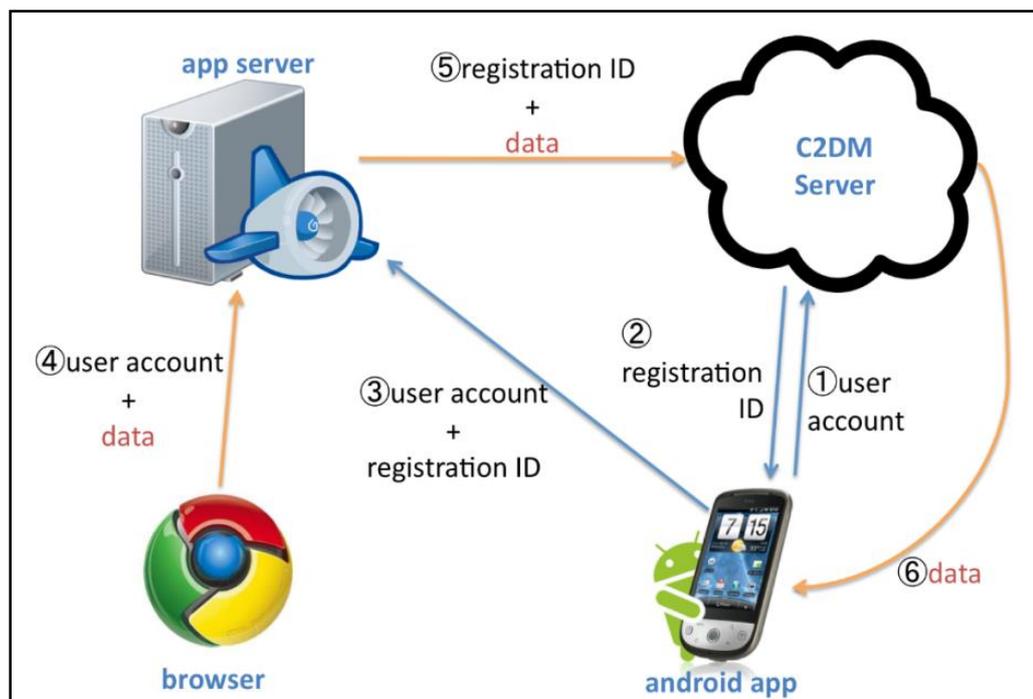


Figura 1: Proceso de la notificación Push: (Montero)

En la Figura 1 se muestra la interacción de los elementos que participan en este proceso, a continuación se detalla: (Montero, 2012):

1. La aplicación se instala en móvil que en ella habrá un proceso de comunicación con GCM.
2. En respuesta al paso 1, este retorna un valor alfanumérico siendo este el identificador del móvil llamado “registration id”.
3. Una vez obtenido este dato se procede a enviarlo al servidor junto con un dato adicional que lo identifique para ser almacenado en una base de datos, para luego ser administrados.
4. Desde el browser se accede al Portal Web donde se envía la notificación dependiendo que usuarios desean ser notificados, es decir se administra la base de datos.
5. Este procede a conectar con GCM con los registros de los dispositivos a notificar y los datos de mensaje.
6. Este envía las notificaciones a los dispositivos e inmediatamente la aplicación móvil las receipta.

Como ejemplo práctico de la interacción de estos elementos se describe el funcionamiento de las redes sociales específicamente Facebook que cuenta con interfaz web y móvil. El **portal web** sería la dirección URL de la red social <https://www.facebook.com/> donde se administran el perfil de usuario, fotos, videos noticias, publicaciones de amigos, es decir una gran variedad de servicios.

El usuario ingresa al sitio para realizar diversas actividades entre ellas publicar fotos en las cuales etiqueta a una serie de amigos una vez publicada automáticamente se realiza un proceso de envío de la notificación a GCM.

El **servicio GCM** es encargado de trasladar la información a los **dispositivos móviles** registrados de los usuarios del Facebook e inmediatamente mostrará una notificación en la aplicación instalada en el dispositivo móvil, encargada de receptor los datos y de informar en este caso que “Ha sido etiquetado en la foto de su amigo” este mensaje cambia dependiendo de la actividad en la cual el usuario este incluido.

Mucho antes del proceso de envío y recepción de la notificación sobre nuevas actividades en Facebook, el **servidor web** ya ha realizado la función de registrar los dispositivos con su código GCM para luego con una consulta identificar aquellos que deben ser notificados.

El servidor propio juega un rol importante por el almacenamiento del código GCM que es necesario en el proceso de las notificaciones y conecta directamente a la Base de Datos utilizada por la red social.

2.1.3.2.3 VENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS PUSH

La Tecnología Push brinda ventajas en el ámbito general, son las siguientes:

Permite el ahorro de recursos como ahorro de energía en el dispositivo y una reducción en el tráfico de red por la forma de comunicación, es decir no utiliza las consultas periódicas al servidor para realizar comunicados al usuario. (Riaño González, 2015)

Las notificaciones Push son utilizadas en los ámbitos de marketing, pero eso no ha impedido que las notificaciones estén presentes en las alertas como ofertas que sean de interés para el usuario y en los eventos que se presenten a último momento los cuales sean de importancia ser notificados.

Con lo que respecta a los diferentes sistemas operativos de los Smartphone y Tablet la ventaja es que la tecnología push puede ser aplicada sin ningún problema, cada uno tiene una manera distinta de implementar. (Vila Ruiz, 2015)

Crear mensajes cortos dependiendo del área en que desea realizar un comunicado, en el cual intervienen la selección de los usuarios.

Usuarios reciben inmediatamente el comunicado, al momento que llegue al servidor este lo transmite al teléfono móvil.

Unas de las ventajas más destacadas, es que sin necesidad que el usuario realice consultas al servidor, recibe inmediatamente una notificación con detalles como por ejemplo un mensaje nuevo en su bandeja de entrada refiriéndose al correo electrónico.

2.2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se describirá componentes, es decir modelo físico y lógico tanto las herramientas software, software y personal y otros recursos que son factibles.

También se visualiza los diagramas y esquemas que permitirán visualizar los procesos del sistema de calificaciones para la Unidad Educativa “Santa Teresita” y para finalizar se obtendrán los resultados obtenidos.

2.2.1 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo del proyecto se utiliza componentes físicos y lógicos estos representan los software y hardware, por consiguiente se detalla las partes fundamentales de la base de datos utilizada del sistema actual de la Unidad Educativa “Santa Teresita” que intervienen en el desarrollo de la propuestas.

2.2.1.1 MODELO LÓGICO

La información se obtiene de la base de datos existente del sistema web, que cuenta con 89 tablas. La estructura y datos de dicha base fueron analizados y posteriormente se realizó una selección acorde al desarrollo del proyecto.

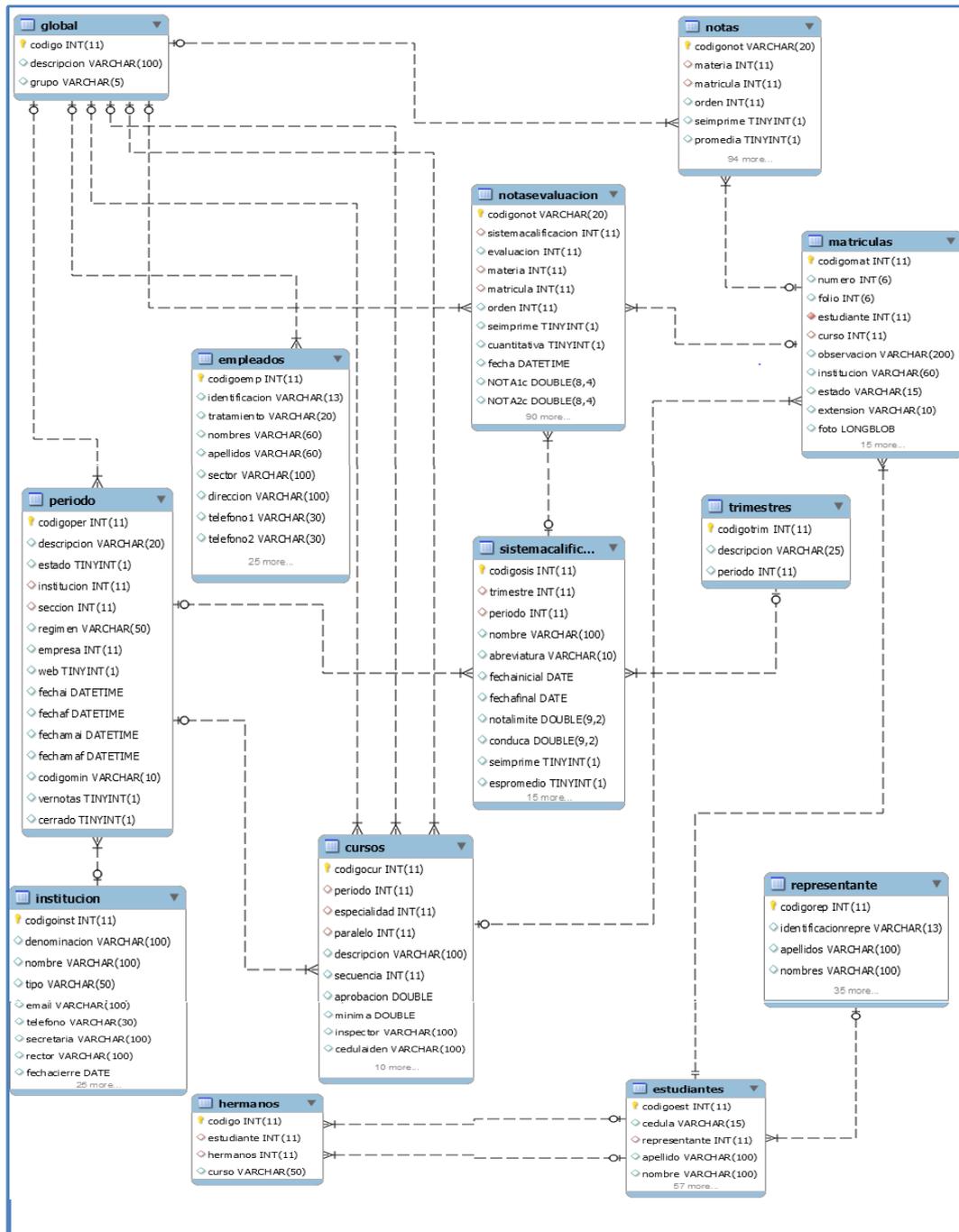


Figura 2: Tablas utilizadas de la Base de Datos UEST

Las tablas principales a utilizar del sistema UEST:

- Representante se obtienen datos del usuario y contraseña para iniciar sesión en la aplicación móvil.
- Estudiante detalla datos personales.

- Matrícula se relaciona con el curso del estudiante y a la vez a las tablas de calificaciones.
- Empleados contiene datos del personal administrativo docentes.
- Institución contiene datos de las secciones de jardín, básica y bachillerato.
- Periodo detalla datos de los periodos académicos.
- Cursos contiene datos de los cursos y asignación de paralelos.
- Notas contiene notas finales y quimestrales.
- Notas evaluación contiene detalles de calificaciones parciales.
- Global esta tabla contiene datos varios como materias y paralelo.

En la base de datos se presentarán modificaciones, una de ella es que se añade la tabla que almacenará usuario, código GCM como tabla adicional e importante que interviene en el envío de las notificaciones y en segundo lugar se agregarán tablas relacionadas como tipo y datos de los comunicados enviados.

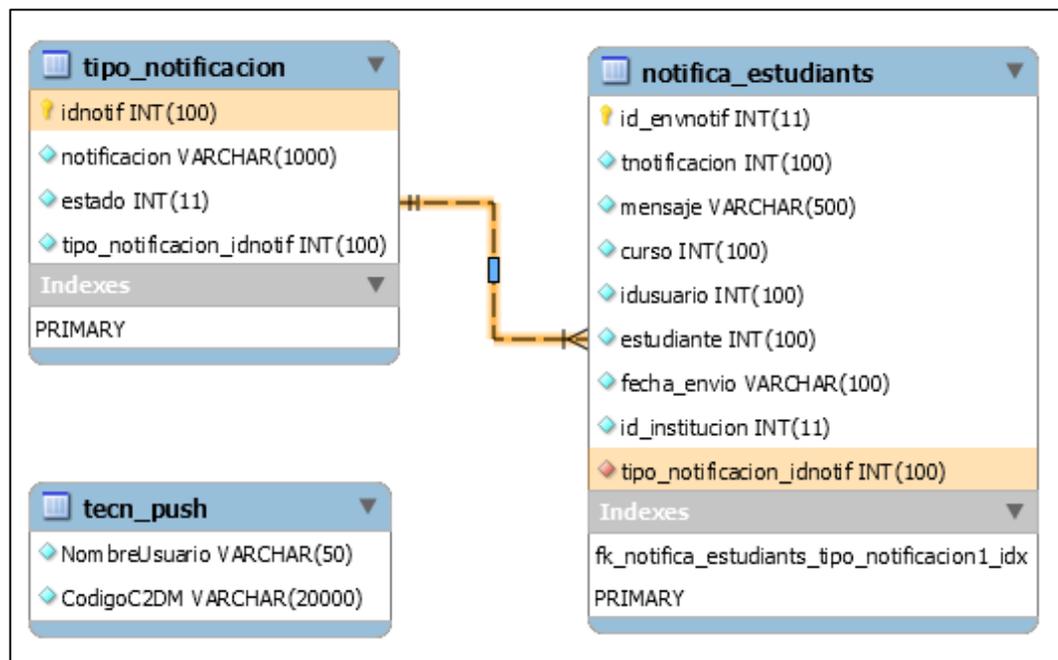


Figura 3: Tablas para el sistema desarrollado

Para el desarrollo del proyecto se utilizan componentes físicos y lógicos estos representan los software y hardware herramientas libres las cuales se puede obtener fácilmente desde los sitios oficiales.

2.2.1.2 MODELO FÍSICO

Recursos de Hardware

Valoración	Características
1	Laptop HP Pavilion g6, Intel(R), Core(TM), I5-3210M CP2.50 GHz
1	Dispositivo Móvil LUFT U402 Android 4.4.2 Kitkat, WiFi, Quad Core de 1.3 GHz.
1	Impresora Canon PIXMA MP190 multifunción
1	HP DL160 Gen9 LFF Ety WW Svr Procesador Intel Xeon L3 Cache Mem. RAM 8GB

Tabla 1: Requerimientos Hardware

Recursos de Software

Valoración	Características
1	Microsoft Office 2013
1	Eclipse IDE for Java EE Developers
1	SDK de Android
1	ADT
1	Internet
1	Apache Tomcat
1	Jaspersoft
1	Librería de Google
1	Librería ksoap2

Tabla 2: Requerimientos Software

El Software utilizado son herramientas libres las cuales se descargan desde los sitios oficiales permitiendo al desarrollador brindar accesibilidad y con ello brindar beneficios a los usuarios clientes.

2.2.1.3 PROCESO DE NOTIFICACIONES DE CALIFICACIONES

Este proceso agrupa tanto las funcionalidades del portal web, servicio web, servicio GCM y el dispositivo, las cuales deben conseguir que el representante reciba notificaciones a su teléfono móvil registrado cada vez que se inserta o se modifica sus calificaciones. Observando este proceso en detalle, conllevaría los siguientes pasos:

El representante instalará la aplicación en su dispositivo móvil, en la cual accederá autenticando sus datos a la vez obtendrá un identificador del servicio GCM desde ese momento estará acto de recibir notificaciones. El servidor se encargará de almacenar los datos respectivos que son enviados desde el servicio GCM con ayuda de la app móvil.

Accediendo desde el navegador a la dirección <http://190.95.XXX.XX/solución/login.zul> en la cual el docente inicia sesión y procede a registrar calificaciones, almacena y luego debe imprimir reportes para evidencia del proceso que ha realizado, estos documentos deben ser entregados al departamento de secretaría con un acta.

La secretaria recibe los documentos y accede a la URL del sistema desarrollado, realizará el ingreso de datos fundamentales en especial deberá realizar una selección de los usuarios a los cuales desea enviar la notificación e inmediatamente se realiza el envío de notificaciones a los dispositivos registrados.

Cada representante del estudiante al que se le ingreso su calificación recibirá en su dispositivo móvil una notificación comunicándole que existen nuevas calificaciones en su historial académico, y al acceder a la aplicación móvil podrá constatar sus calificaciones.

Al módulo web adicional se ingresa el tipo de notificación sea este por premiación, indisciplina, falta de pago de matrícula o pensiones y calificaciones, también se

ingresará la descripción detallada que se desea informar y se procede a aceptar el envío, el representante por medio de la aplicación móvil recibirá las notificaciones enviadas desde la unidad educativa que serían citaciones relacionadas a su representado asegurando que el padre de familia o representante se informe inmediatamente.

2.2.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE NOTIFICACIONES

2.2.2.1 ESQUEMA DE LA APLICACIÓN

El proceso del sistema de notificaciones de calificaciones se detalla a continuación con esquemas que mostrarán el uso de la tecnología push tanto en la aplicación web y móvil.

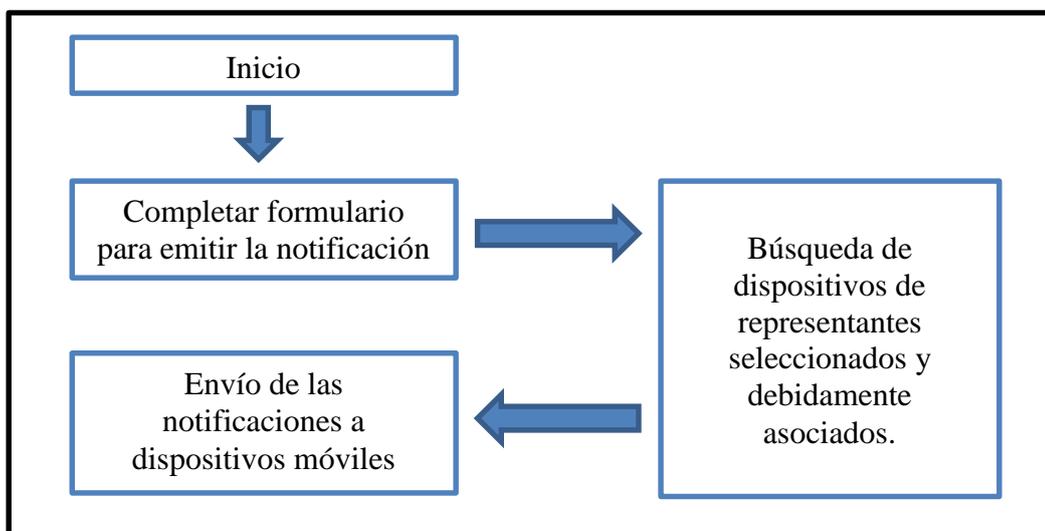


Figura 4: Esquema de la aplicación web

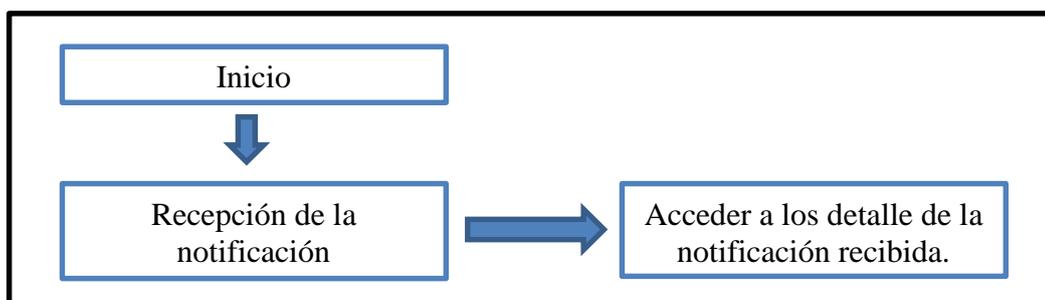


Figura 5: Esquema de la aplicación móvil

Los diagramas que se describen son casos de uso y secuencia los que permitirá tener una mejor perspectiva del proceso para enviar y recibir la notificación.

2.2.2.2 CASOS DE USOS

Los casos de uso son de utilidad para que se visualice con más detalles los procesos que realiza.

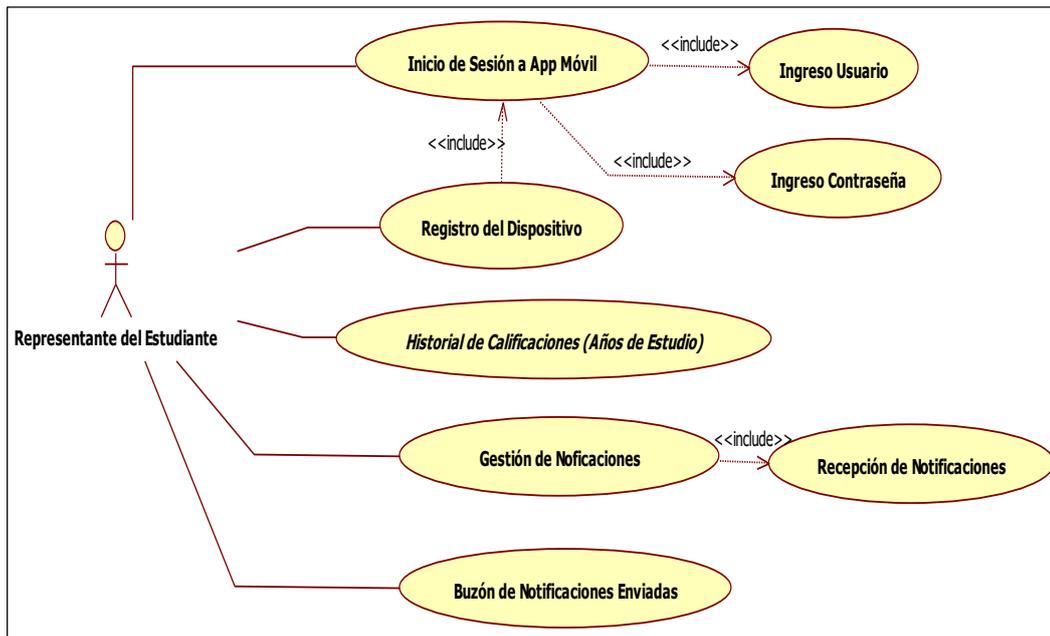


Gráfico 1: Caso de uso del sistema de notificaciones – Aplicación móvil

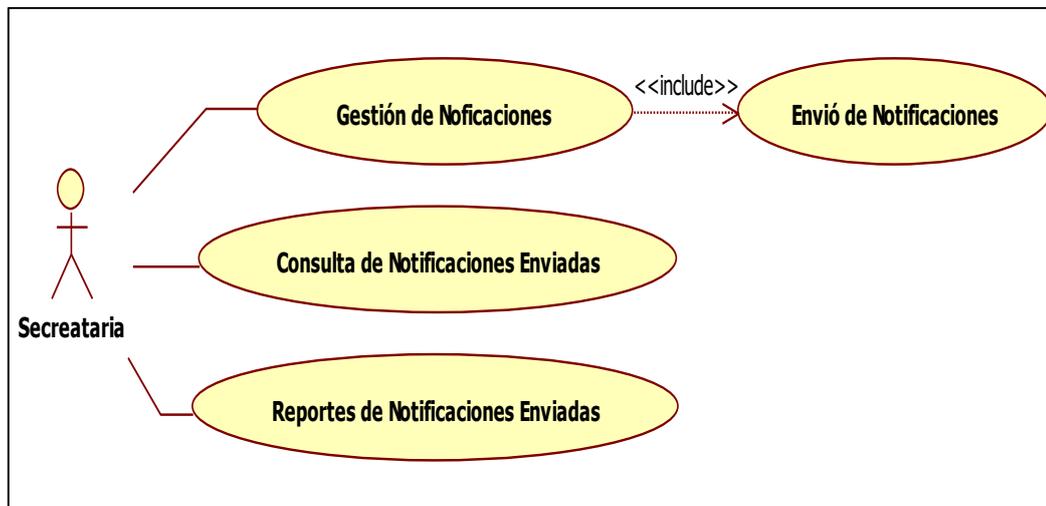


Gráfico 2: Caso de uso del sistema de notificaciones – Aplicación web

CASOS DE USO EXTENDIDO

El primer caso de uso detalla el inicio de sesión del representante en la aplicación móvil.

CASO DE USO # 1

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Inicio Sesión (C.U.I.S)
ACTORES:	Usuario (Representante del estudiantes), Servicio Web, Aplicación móvil.
OBJETIVO:	Describir los pasos para el inicio de sesión y acceder a los datos de la aplicación móvil.
DESCRIPCIÓN:	El representante accederá a la aplicación móvil, ingresando usuario y clave para ser validados.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN MÓVIL
<p>1.- El representante instala su aplicación móvil.</p> <p>2.- Ingresa usuario y clave.</p> <p>5.- El representante recibe el mensaje y visualiza el menú.</p>	<p>3.- La aplicación envía parámetro a servicio web para que se comunique con la base de datos y verifique.</p> <p>4.- Se emite un mensaje que los datos ingresados son correctos.</p>
CURSOS ALTERNATIVOS	
Si los datos son correctos se accede a la aplicación de lo contrario no permitirá el acceso y solicitará nuevos datos.	

Tabla 3: Caso de uso extendido de inicio de sesión

El segundo caso de uso extendido detalla el registro del dispositivo móvil que interviene dentro del caso de uso de inicio de sesión.

CASO DE USO #2

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Registro del dispositivo (C.U.R.D)
ACTORES:	Servicio GCM, Servicio Web, Aplicación móvil.
REFERENCIAS:	Inicio Sesión (C.U.I.S).
OBJETIVO:	Detalla el proceso de registro del dispositivo para recibir notificaciones.
DESCRIPCIÓN:	Una vez ingresado los datos y clave el proceso se ejecuta si los datos son correctos.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN MÓVIL
<p>1.- Una vez que en el caso de uso de inicio de sesión se ingresa usuario y contraseña.</p> <p>5.- El representante recibe el mensaje y visualiza el menú.</p>	<p>2.- Internamente se emite un mensaje que los datos ingresados son correctos.</p> <p>3.- Se conecta al servicio GCM el cual retorna un identificador al dispositivo.</p> <p>4.- La aplicación envía usuario y el identificador al servicio web para que este lo almacene.</p>
CURSOS ALTERNATIVOS	
Si los datos son correctos se accede a la aplicación de lo contrario no permitirá el acceso y solicitará nuevos datos.	

Tabla 4: Caso de uso extendido de registro del dispositivo

CASO DE USO #3

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Historial de Calificaciones(Años de Estudios)
ACTORES:	Servicio GCM, Servicio Web, Aplicación móvil
OBJETIVO:	Detalla el proceso de mostrar datos de las calificaciones, es decir, visualizaremos el historial académico.
DESCRIPCIÓN:	Una vez ingresado los datos y clave el proceso permitirá visualizar los datos respectivos.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN MÓVIL
1.- Una vez que inicia sesión el representante se toma el usuario y con ello se comunica con el servidor web. 4.- Los datos son visualizados por el usuario.	2.- El servidor web mediante una consulta obtiene todos los datos. 3.- Se reciben los datos en la aplicación móvil que fueron enviados desde el servidor web.

Tabla 5: Caso de uso extendido de historial de calificaciones

CASO DE USO #4

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Gestión de Notificación (C.U.G.N)
ACTORES:	Secretaria, Docentes, Servicio GCM, Base de Datos, Aplicación móvil y Base de datos.
OBJETIVO:	Detallar el proceso del envío y recepción de notificaciones dirigidas al representante o padre de familia.

DESCRIPCIÓN:	Una vez que los docentes entreguen informes en secretaria que las calificaciones estén registradas en el sistema se emitirá una notificación al representante en su dispositivo móvil.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN WEB Y MÓVIL
<p>1.- Todos los docentes entregan informes, después de haber realizado el registro de las calificaciones en el sistema web UEST.</p> <p>2.- La secretaria procede a llenar formulario para proceder a notificar a los representantes que las calificaciones de su representado ya están registradas.</p>	<p>3.- Los datos del formulario son enviados al servicio web el cual se comunica con la base de datos.</p> <p>4.- De la base de datos se obtienen los datos necesarios para el respectivo envío de la notificación-</p> <p>5.- Estos los receipta la aplicación web que se conecta al servicio GCM, enviando datos los cuales se notificará.</p> <p>6.- El dispositivo móvil donde se encuentra la aplicación instalada, receiptará la notificación con los datos.</p>

CURSOS ALTERNATIVOS
En el aplicativo web donde se llena el formulario para el envío de la notificación, es importante mencionar que tiene la gestión del tipo de notificación es decir puede ser por motivo de calificaciones, indisciplina, etc.

Tabla 6: Caso de uso extendido de la gestión de notificaciones

CASO DE USO #5

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Buzón de Notificación Recibidas (C.U.B.N.R)
ACTORES:	Servicio GCM, Base de Datos, Aplicación móvil, Base de datos.
OBJETIVO:	Detallar el proceso de visualizar las notificaciones que han sido recibidas.
DESCRIPCIÓN:	Una vez que la notificación ha sido enviada y almacenada en la base de datos esta es visualizada en el buzón de notificaciones del dispositivo móvil.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN MÓVIL
1.- El representante accede a su aplicación y accede a una de las pestañas con nombre “Buzón de Notificaciones” de la app móvil	2.- Una vez que se accede se envían los datos de identificación y se comunica con el servicio web. 3.- El servicio web accede a la base y obtiene las notificaciones y los datos correspondientes. 4.- Estos datos son receptados por la app móvil a través del servicio web.

5.- El representante visualiza los datos en el dispositivo móvil.	
CURSOS ALTERNATIVOS	
Los datos completos de las notificaciones que han sido receptadas se visualizan correctamente.	

Tabla 7: Caso de uso extendido de buzón de notificaciones recibidas

CASO DE USO #6

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Consulta de Notificaciones Enviadas (C.U.C.N.E)
ACTORES:	Servicio GCM, Base de Datos, Aplicación móvil, Base de datos.
OBJETIVO:	Detallar el proceso de visualizar las notificaciones enviadas dependiendo de parámetros de búsqueda.
DESCRIPCIÓN:	Consulta en visualizar previamente la lista de notificaciones enviadas recientemente y permitir el ingreso de parámetros de búsqueda.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN WEB
<p>1.- En la aplicación web la secretaria accede a la pestaña de reporte de notificaciones</p> <p>2.- La secretaria llena los parámetros de búsqueda ya sea por tipo de notificación o por fecha.</p>	<p>3.- La aplicación web accede a la base y obtiene las notificaciones y los datos correspondientes.</p>

4.- Visualiza la lista de notificaciones y a la vez sus datos si se selecciona uno de ellos.	
CURSOS ALTERNATIVOS	
Los datos completos de las notificaciones enviadas se visualizan correctamente.	

Tabla 8: Consulta de Notificaciones Enviadas

CASO DE USO #7

NOMBRE DEL CASO DE USO:	Reporte de Notificaciones Enviadas (C.U.R.N.E)
ACTORES:	Servicio GCM, Base de Datos, Aplicación móvil, Base de datos.
OBJETIVO:	Detallar el proceso para ejecutar los diferentes reportes de las notificaciones.
DESCRIPCIÓN:	Genera los reportes de las notificaciones enviadas dependiendo de los diferentes parámetros.
ACTOR(ES)	APLICACIÓN WEB
1.- La secretaria accede y procede a dar clic “Generar Reporte” 4.- Visualiza el reporte en PDF.	2.- La aplicación recolecta la información. 3.- La aplicación lanza una nueva actividad en la cual muestra el reporte en PDF.
CURSOS ALTERNATIVOS	
El reporte visualiza todos los datos dependiendo de los parámetros ya se por tipo de notificación o por fechas.	

Tabla 9: Caso de uso extendido de reportes de notificaciones enviadas

2.2.2.3 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia se encargan de modelar las interacciones entre usuarios y objetos, permiten tener una visión más exacta.

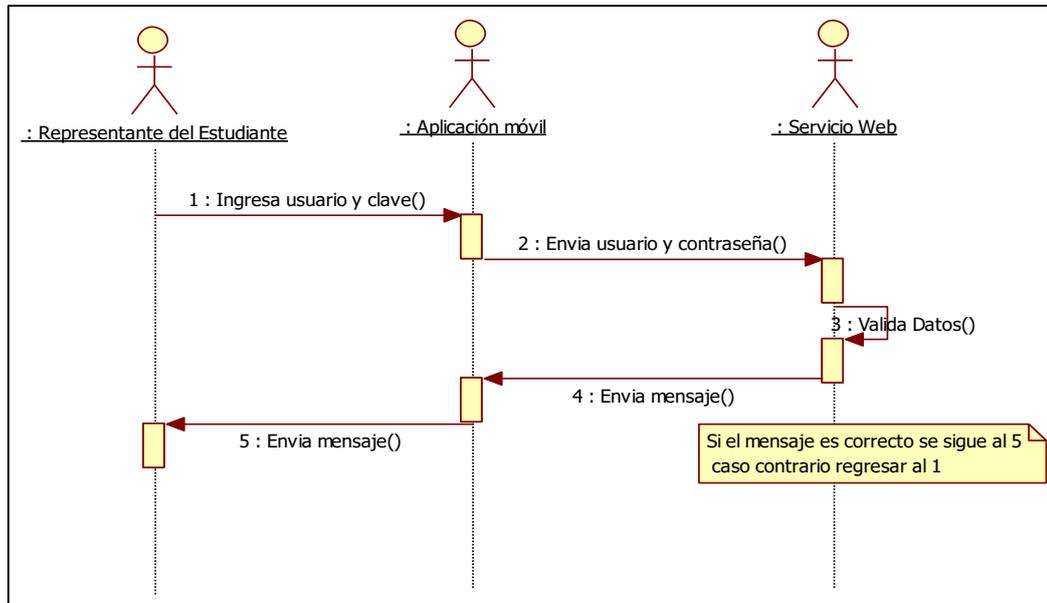


Gráfico 3: Inicio de sesión - Diagrama de Secuencia

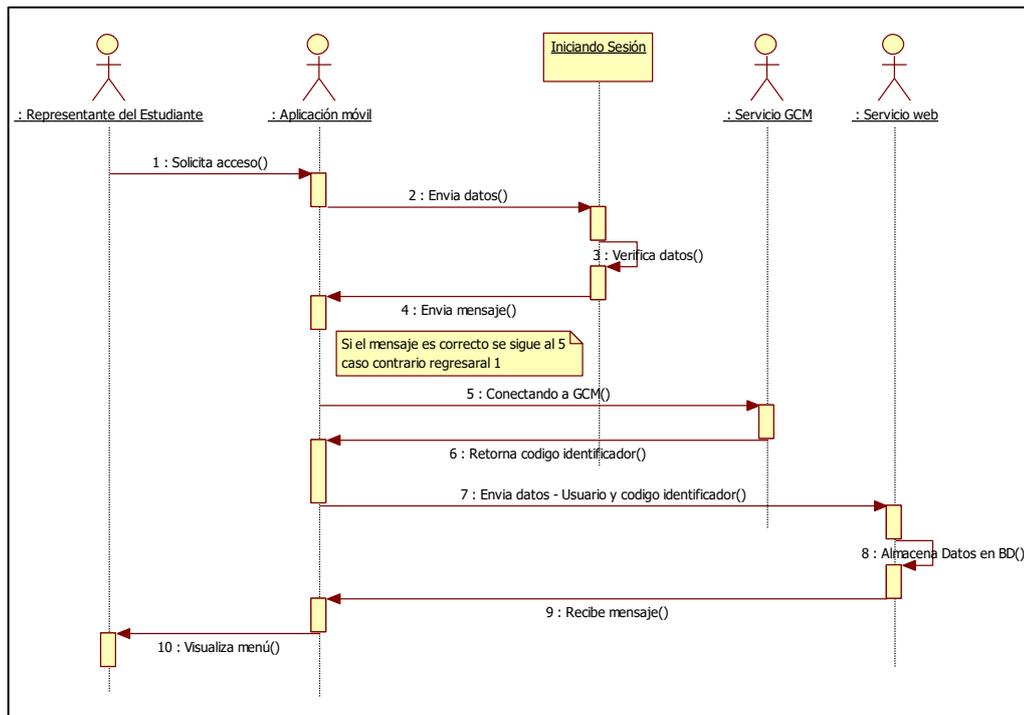


Gráfico 4: Registro de dispositivo - Diagrama de Secuencia

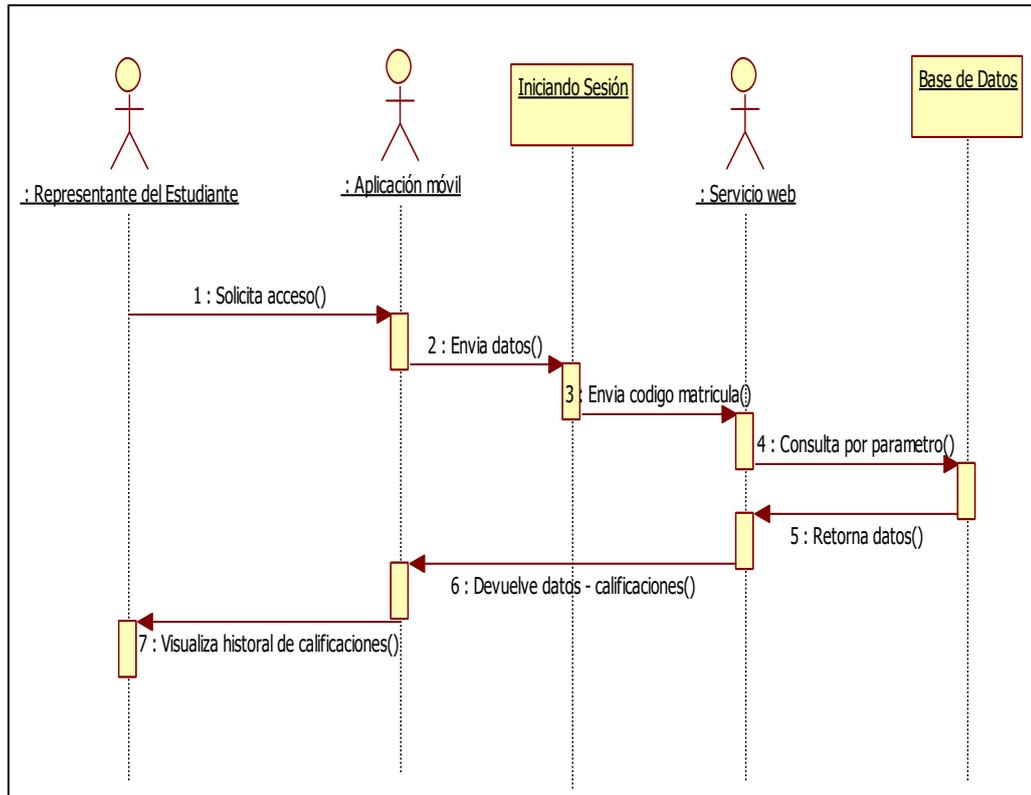


Gráfico 5: Historial de calificaciones - Diagrama de Secuencia

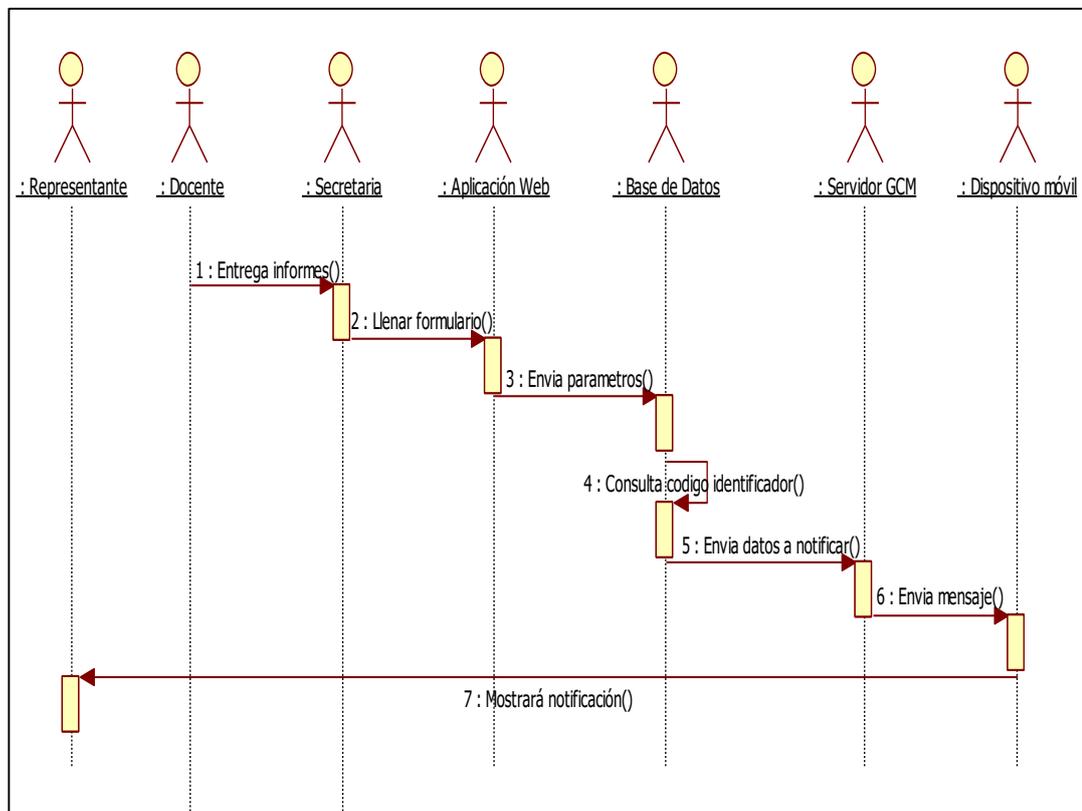


Gráfico 6: Gestión de notificaciones - Diagrama de Secuencia

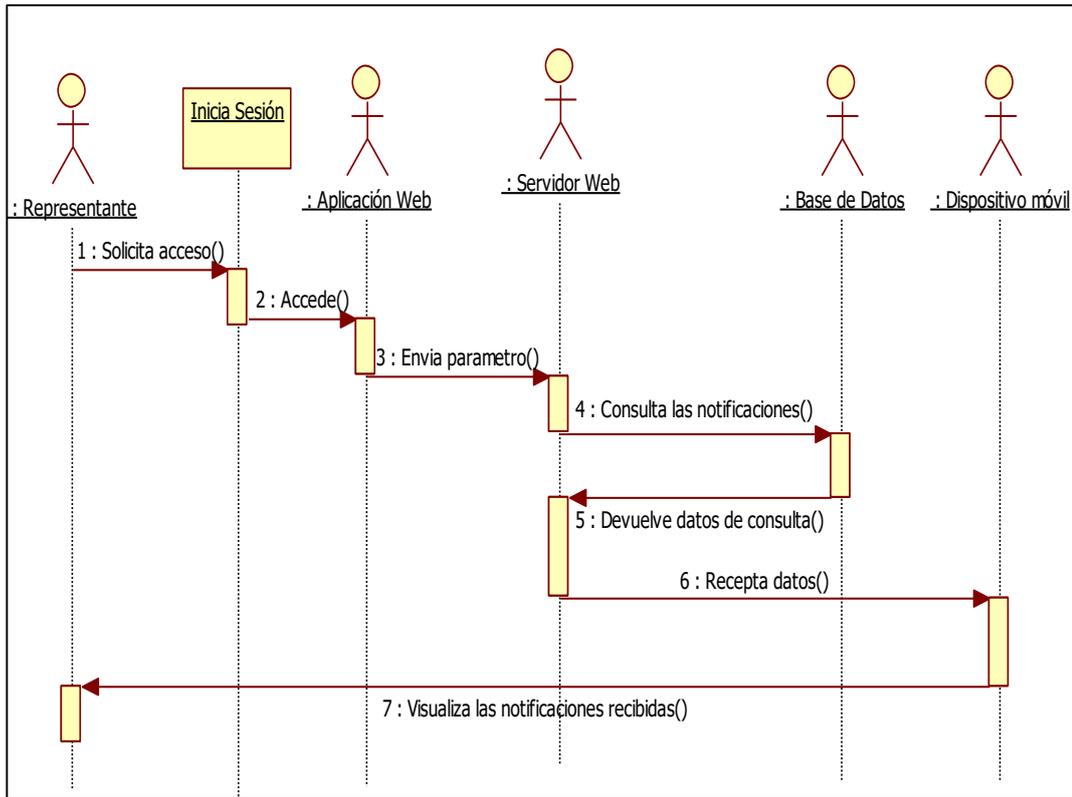


Gráfico 7: Buzón de notificaciones recibidas - Diagrama de Secuencia

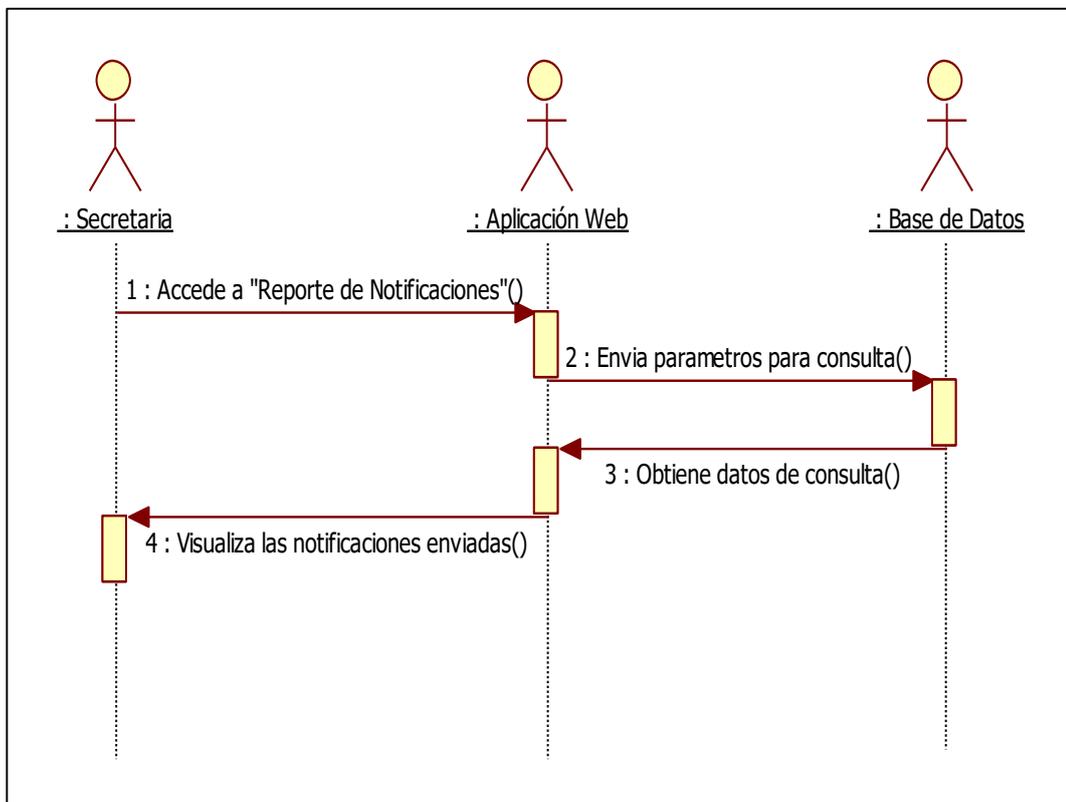


Gráfico 8: Consulta de notificaciones enviadas - Diagrama de Secuencia

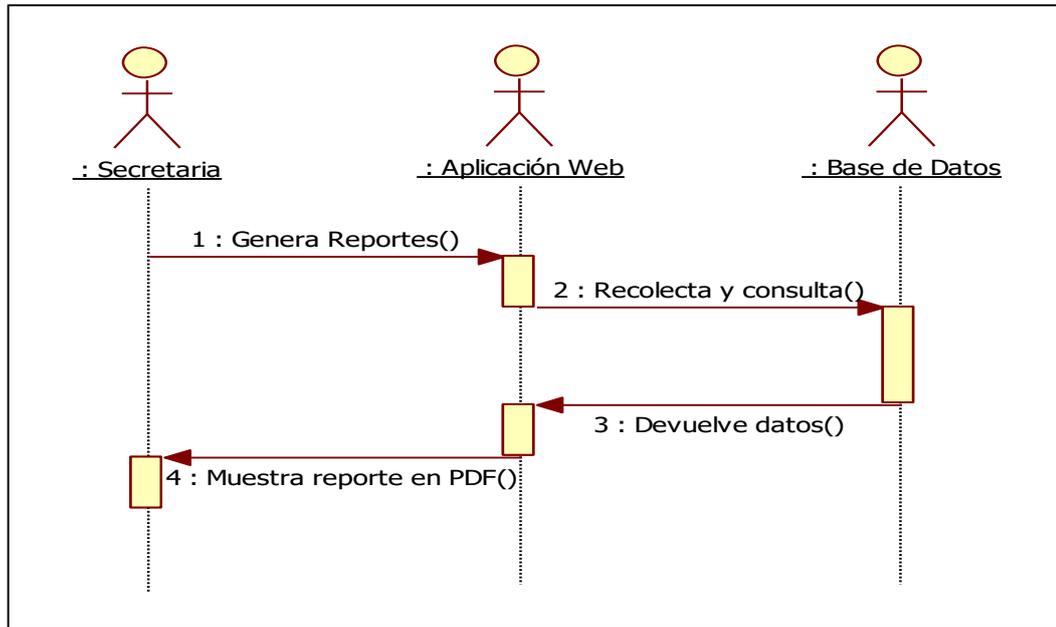


Gráfico 9: Reportes de notificaciones enviadas - Diagrama de Secuencia

2.2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.2.3.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Los recursos del hardware que fueron detallados están a disposición del tesista para el desarrollo y los servidores para la implementación ya los tiene la Unidad Educativa Santa Teresita con esto se evitara gastos.

Los recursos de software son factibles por motivo que el software utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil es libre, las librerías son descargable desde sitios en internet e incluso con la herramienta que trae la Plataforma Eclipse. La Base de Datos será la utilizada por la Unidad Educativa Santa Teresita para el almacenamiento de información como registro de datos del sistema UEST.

El talento humano detalla los roles que se necesitaran para el desarrollo de la aplicación móvil y de las demás funcionalidades para cumplir con los objetivos, estos roles serán desempeñados por el estudiante egresado de la carrera de informática que aplicará los conocimientos adquiridos durante los años de estudio.

2.2.3.2 FACTIBILIDAD FINANCIERA

El sistema constará de todos los procesos que se mencionaron anteriormente de manera sistemática, el tiempo de desarrollo será aproximadamente 6 meses, incluyendo un mes de prueba para corregir errores.

HARDWARE			
CANT	DESCRIPCION	PRECIO	TOTAL
1	Laptop HP	\$ 750,00	\$ 750,00
1	Dispositivo móvil	\$ 100,00	\$ 100,00
1	Impresora Canon	\$ 120,00	\$ 120,00
1	Servidor	\$ 3.592,50	\$3.592,50
TOTAL HARDWARE			\$ 4.562,50

SOFTWARE			
CANT	DESCRIPCION	PRECIO	TOTAL
1	Windows 10	\$ 75,68	\$ 75,68
1	Eclipse - Android	\$ 0,00	\$ 0,00
1	Mysql	\$ 0,00	\$ 0,00
1	Librería de Google	\$ 0,00	\$ 0,00
1	Librería ksoap2	\$ 0,00	\$ 0,00
TOTAL DE SOFTWARE			\$ 75,68

TALENTO HUMANO				
CANT	DESCRIPCION	SUELDO	TIEMPO(MESES)	TOTAL
1	Administrador	\$ 0,00	3	\$ 0,00
1	Analista de Sistema	\$ 700,00	2	\$ 1.400,00
1	Programadores	\$ 800,00	6	\$ 4.800,00
1	Tutor	\$ 0,00	3	\$ 0,00
TOTAL TALENTO HUMANO				\$ 6.200,00

COSTOS INDIRECTOS				
CANT	DESCRIPCION	COSTO	TIEMPO(MESES)	TOTAL
1	Energía Eléctrica	\$ 10,00	7	\$ 70,00
1	Servicio de Internet	\$ 20,00	7	\$ 140,00
1	Servicio de Celular	\$ 10,00	5	\$ 50,00
1	Transporte	\$ 10,00	7	\$ 70,00
1	Cartucho de Tinta	\$ 45,00	2	\$ 90,00
1	Resma de Papel	\$ 5,00	2	\$ 10,00
1	Suministros de Oficina	\$ 15,00	1	\$ 15,00
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				\$ 445,00

Tabla 10: Factibilidad Financiera de Software, Hardware y Otros

RESUMEN	PARCIAL
TOTAL HARDWARE	\$ 4.562,50
TOTAL SOFTWARE	\$ 75,68
TOTAL TALENTO HUMANO	\$ 6.200,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 445,00
TOTAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	\$ 11.283,18

Tabla 11: Factibilidad Financiera - Costo Total

En el aspecto económico de las herramientas tenemos los recursos hardware está a disposición sin la necesidad de realizar un gasto adicional, la laptop, dispositivo móvil e impresora tiene el tesista para el desarrollo del sistema, el servidor es adquirido por la institución educativa.

Los recursos de software, el sistema operativo con lo que cuenta la portátil, la base de datos no habrá gasto por lo que la Unidad Educativa “Santa Teresita” ya tiene y las librerías a descargar son libre, es decir, gratuitas.

El talento humano son costos que se reducirán por que el tesista lo realizará sin costo alguno y los indirectos serán asumidos por el desarrollador, es decir el proyecto a implementar es factible tanto en los recursos hardware, software, talento humano y costos indirectos.

2.2.3.3 FACTIBILIDAD OPERATIVA

Una vez implantado el aplicativo será utilizado y aprovechado principalmente por los representantes de los estudiantes de la Unidad Educativa Santa Teresita.

La Unidad Educativa “Santa Teresita” es la más beneficiada dando a conocer el beneficio que brindará a los padres de familia lo que permite que a futuro sea reconocida por los servicios y esto conlleve a tener más estudiantes en su plantel en los siguientes periodos lectivos.

De la información que se ingrese será notificada siempre, disponible y actualizada.

Los beneficiarios directos están los representantes con la instalación de la aplicación en su dispositivo podrán acceder al historial académico de calificaciones de su representado.

Otros de los beneficiarios directos serían los docentes debido a las facilidades de enviar comunicados a los representantes o padres de familia con la certeza que lo recibirá y se informarán oportunamente.

Luego de la implementación y de la pruebas el administrador del sistema actual de la Unidad Educativa Santa Teresita asumirá la gestión del módulo del envío de las notificaciones sobre citaciones.

Para el funcionamiento correcto de este proyecto es fundamental que exista conexión a internet y el dispositivo móvil debe contener una versión superior a 4.0.4. No es necesario tener cuenta de Google.

2.2.4 RESULTADOS

2.2.4.1 DESARROLLO DE MÓDULOS

El sistema para el envío de notificaciones consiste una aplicación web móvil para cumplir el objetivo principal que es brindar facilidades de recibir las calificaciones y citaciones en el dispositivo móvil.

El sistema web consta de dos interfaces: la primera consta de tipo de notificación, el comunicado o mensaje, institución (Jardín, Básica y Bachillerato), curso y paralelo estos datos son esenciales para proceder al envío de las notificaciones. La segunda interfaz pestaña “Reporte de Notificaciones” contendrá el buzón de las notificaciones, estas pueden ser filtradas por tipo de notificaciones o fecha, a través de estos se mantendrá un control de las notificaciones emitidas.

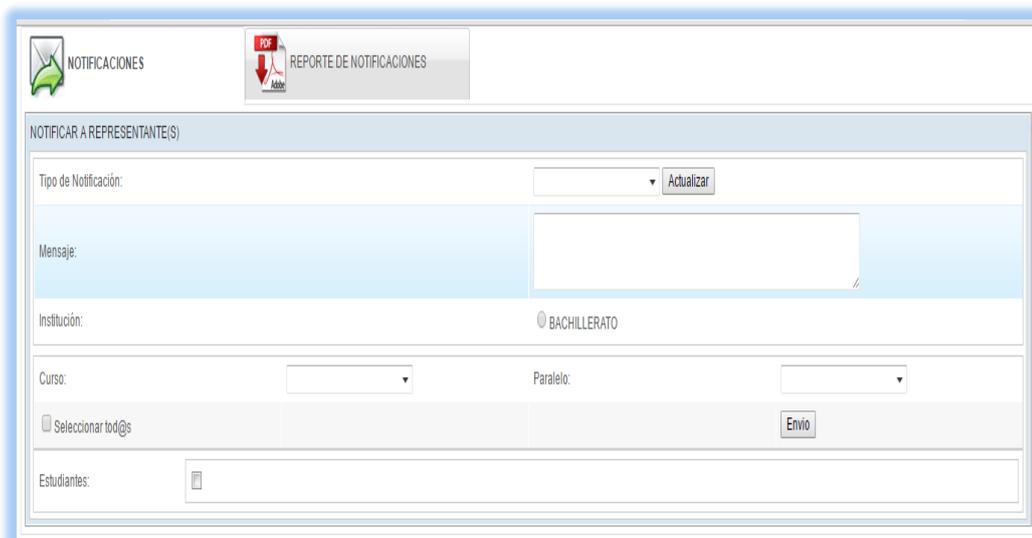


Figura 6: Interfaz web

La aplicación móvil permitirá al padre de familia o representante del estudiante de la Unidad Educativa Santa Teresita mediante su usuario y clave facilitada por la secretaria en el proceso de matriculación con estos datos acceden y visualizan el listado de estudiantes correspondientes a los de sus representados cada uno contendrá el buzón de notificaciones recibidas, datos actuales del periodo actual y el historial de las calificaciones.

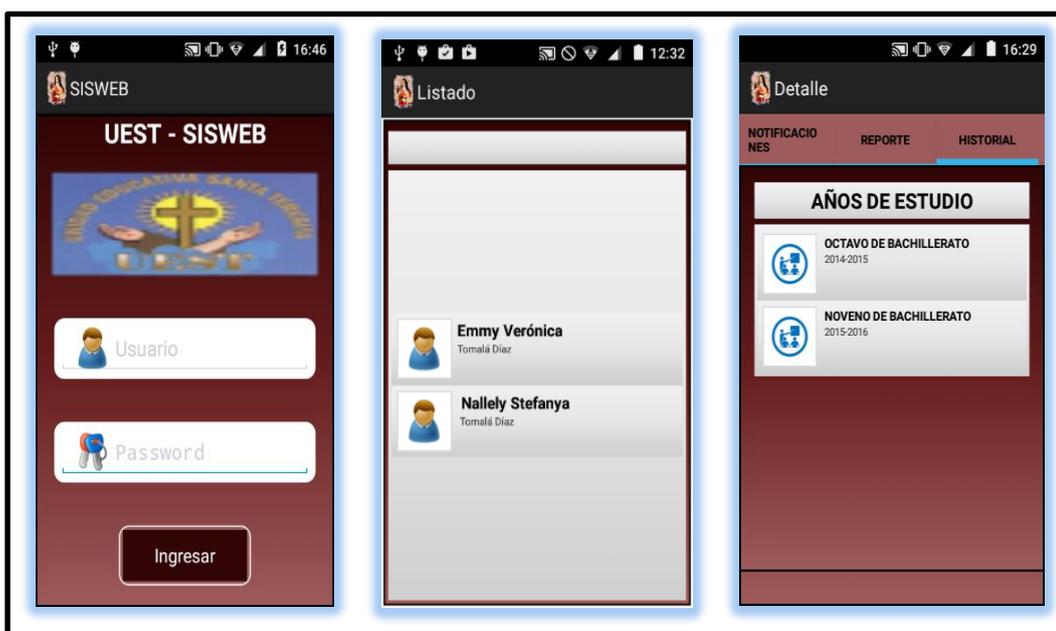


Figura 7: Interfaces móviles

Para la extracción de la información de la base, desde la aplicación móvil se desarrolló el servicio web que permitió obtener los datos necesarios para el funcionamiento adecuado y mostrar las calificaciones totales y detalle de cada aporte.

2.2.4.2 PRUEBAS

Una vez concluido el desarrollo del sistema de calificaciones tanto web como móvil, se procede a realizar las pruebas de funcionalidad con el personal administrativo, docentes y representantes debido a que interactúan de manera directa al envío y recepción de las notificaciones.

Prueba N° 1: Iniciar sesión	
Objetivo:	Los datos sean validados correctamente al inicio de sesión
Descripción:	Verificar usuario y contraseña
Nivel de complejidad:	Baja
Caso N° 1: Ingreso de datos correctos de Personal Administrativo y Docentes del Periodo Actual	
Datos de entrada:	Datos esperados de salida:
Ingresar usuario, contraseña y código de verificación. Clic en el botón “Ingresar”.	Se validan los datos ingresados, que el nombre del usuario y contraseña sean correctos y a su vez el código de verificación sea escrito adecuadamente. Se carga el menú en forma de pestañas las cuales son “Notificaciones” y “Reporte”.

Caso N° 2: Ingreso de datos correctos de Docentes de Periodos Pasados	
Datos de entrada: Ingresan usuario, contraseña y código de verificación. Clic en el botón “Ingresar”.	Datos esperados de salida: Se validan los datos ingresados. Se carga el menú en forma de pestañas las cuales son “Notificaciones” y “Reporte”. Presenta a su vez un mensaje “Docente no habilitado para envío de Notificaciones”.
Caso N° 3: Usuario y contraseña nulos	
Datos de entrada: Dar clic en botón “Ingresar”.	Datos esperados de salida: Presenta mensaje de “Usuario y/o clave son requeridos”.
Caso N° 4: Código de verificación nulo	
Datos de entrada: Ingresan usuario y contraseña. Dar clic en botón “Ingresar”.	Datos esperados de salida: Presenta mensaje de “Dato requerido para verificación”.
Caso N° 5: Ingreso de código de verificación incorrecto	
Datos de entrada: Ingresan usuario, contraseña.	Datos esperados de salida:

Ingreso de código de verificación incorrecto. Dar clic en botón “Ingresar”.	Se validan datos ingresados. Presentar un mensaje de “Error de código”.
Usuarios implicados:	Personal Administrativo y Docentes
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2, 3, 4 y 5	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 12: Inicio de sesión - Pruebas de Funcionalidad

Prueba N° 2: Gestión de Tipo de Notificaciones	
Objetivo:	Realizar el ingreso y eliminar tipo de notificación
Descripción:	Verificar proceso de tipos de notificación
Nivel de complejidad:	Media
Caso N° 1: Ingreso de nuevo tipo de notificación	
Datos de entrada: Inicio de sesión correcto, por consiguiente en la fila de tipo de notificaciones damos clic en “Actualizar”. Ingresa dato en “Nuevo Tipo de Notificación”.	Datos esperados de salida:

Clic en el botón “Guardar”.	Presenta un mensaje de “Dato almacenado”.
Caso N° 2: Nuevo Tipo de Notificación nulo	
Datos de entrada: Clic en el botón “Ingresar”.	Datos esperados de salida: Presenta un mensaje “El campo no puede estar vacío”.
Caso N° 3: Eliminar Tipo de Notificación	
Datos de entrada: Seleccionar de la lista ítem o tipo de notificación a eliminar. Dar clic en botón “Eliminar”	Datos esperados de salida: Se valida si el dato puede ser eliminado. Presenta mensaje de “Tipo de Notificación eliminada exitosamente”
Caso N° 4: Eliminar Tipo de Notificación nulo	
Datos de entrada: Dar clic en botón “Eliminar”.	Datos esperados de salida: Presenta mensaje de “No ha seleccionado ítem”
Caso N° 5: Eliminar Tipo de Notificación – Caso Especial	
Datos de entrada: Seleccionar de la lista ítem o tipo de notificación a eliminar. Dar clic en botón “Eliminar”.	Datos esperados de salida:

	Se valida si el dato puede ser eliminado. Presenta mensaje de “El tipo de notificación no puede ser eliminado porque contiene datos relacionados”.
Usuarios implicados:	Personal Administrativo y Docentes
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2, 3, 4 y 5	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 13: Gestión de notificaciones - Pruebas de Funcionalidad

Prueba N° 3: Envío y Recepción de notificaciones de Calificaciones	
Objetivo:	Llenar el formulario con datos necesarios para envío y recepción de la notificación que es dirigida a los representantes de los estudiantes de la UEST.
Descripción:	Verificar procesos.
Nivel de complejidad:	Media
Caso N° 1: Ingreso de datos necesarios para notificación	
Datos de entrada: Clic en “Notificaciones” Se llenan todos los datos. Clic en “Envío”.	Datos esperados de salida: Se visualiza el formulario para envío de notificaciones. Se validan y almacenan los datos.

	Se envía la notificación y presenta mensaje de “La notificación fue exitosamente enviado”.
Nº 2: Ingreso Caso de datos necesarios para notificación nulos	
Datos de entrada:	Datos esperados de salida:
Clic en “Notificaciones”	Se visualiza el formulario para envío de notificaciones.
Se llenan los datos.	Se validan los datos ingresados.
Dar clic en botón “Envío”.	Presenta un mensaje que “El campo no puede estar vacío”
Se completa los campos vacíos.	Se validan y almacenan los datos.
Dar clic en botón “Envío”.	Se envía la notificación y presenta mensaje de “La notificación fue exitosamente enviado”
Caso Nº 3: Envío de notificaciones push	
Datos de entrada:	Datos esperados de salida:
Dar clic en botón “Envío”.	Se procede a enviar el motivo de la notificación a los representantes de los estudiantes seleccionados de la lista, es

	decir a los dispositivos de los representantes que se hayan registrados. Presenta un mensaje de “La notificación fue exitosamente enviado”.
Caso N° 3: Recepción de notificaciones push	
Datos de entrada: Dar clic en la “Notificación UEST”.	Datos esperados de salida: El representante receipta los datos en la barra de notificaciones del dispositivo. Se dirige a la lista de estudiantes de la aplicación UEST.
Usuarios implicados:	Personal Administrativo, Docentes y Representante del estudiante
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2, 3 y 4.	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 14: Envío y Recepción de notificaciones de calificaciones

Prueba N° 4: Consulta de notificaciones enviadas	
Objetivo:	Obtener las notificaciones enviadas de acuerdo a los parámetros ingresados.
Descripción:	Visualizar las notificaciones enviadas en la lista.
Nivel de complejidad:	Baja
Caso N° 1: Consulta de Notificación Enviadas por tipo de notificaciones	
Datos de entrada: Clic en “Reportes de Notificaciones”.	Datos esperados de salida:

Se selecciona un tipo de notificaciones para realizar la búsqueda.	Automáticamente la búsqueda se realiza y se visualiza todas las notificaciones de este tipo.
Caso N° 2: Consulta de Notificación Enviadas por fecha	
Datos de entrada: Dar clic en “Reportes de Notificaciones”. Se selecciona la “Búsqueda por fecha”. Luego se hace el ingreso de las fechas “Desde” y “Hasta”.	Datos esperados de salida: Automáticamente la búsqueda se realiza y se visualiza todas las notificaciones de este tipo.
Usuarios implicados:	Personal Administrativo y Docentes
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2.	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 15: Consulta de notificaciones enviadas – Pruebas de Funcionalidad

Prueba N° 5: Reporte de Notificación Enviadas	
Objetivo:	Obtener como respaldos las notificaciones que fueron enviadas.

Descripción:	Visualizar reportes en “PDF”
Nivel de complejidad:	Baja
Caso N° 1: Reporte de Notificaciones	
Datos de entrada: Dar clic en “Reportes de Notificaciones” Dar clic en “Generar Reporte”	Datos esperados de salida: Se visualiza la lista de notificaciones enviadas la cual muestra el tipo de notificación y la fecha. Se visualiza el reporte en archivo “PDF” se puede descargar o imprimir.
Caso N° 2: Reporte de Notificación detallado	
Datos de entrada: Dar clic en “Reportes de Notificaciones” Se selecciona un ítem de las notificaciones enviadas. Dar clic en botón “Generar Reporte Detallado”.	Datos esperados de salida: Se visualiza el detalle de la notificación seleccionada, es decir a quien fue dirigida la notificación, el mensaje, institución, curso, paralelo y remitente. Se visualiza el reporte en archivo “PDF” se puede descargar o imprimir.
Caso N° 3: Reporte de Notificación detallado sin datos	
Datos de entrada: Dar clic en “Reportes de Notificaciones”.	

<p>Dar clic en botón “Generar Reporte Detallado”.</p> <p>Se selecciona un ítem de las notificaciones enviadas.</p> <p>Dar clic en botón “Generar Reporte Detallado”.</p>	<p>Presenta un mensaje “Selecciona ítem de la lista”</p> <p>Se visualiza el detalle de la notificación seleccionada, es decir a quien fue dirigida la notificación, el mensaje, institución, curso, paralelo y remitente.</p> <p>Se visualiza el reporte en archivo “PDF” se puede descargar o imprimir</p>
Usuarios implicados:	Asistente Administrativa y Docentes
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2 y 3.	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 16: Reporte de notificaciones enviada - Pruebas de Funcionalidad

Prueba N° 6: Buzón de notificaciones recibidas	
Objetivo:	Visualizar las notificaciones receptadas.
Descripción:	Verificar procesos.
Nivel de complejidad:	Media
Caso N° 1: Buzón de notificaciones recibidas	
Datos de entrada:	Datos esperados de salida:
Visualizamos la lista de estudiantes correspondientes al representante que inicio sesión.	

<p>Seleccionamos un ítem o estudiante.</p> <p>Dar clic en “Notificaciones”.</p>	<p>Se visualiza el menú en forma de pestañas.</p> <p>Al instante se visualiza las notificaciones recibidas.</p>
Caso N° 2: Buzón de notificaciones nulo	
<p>Datos de entrada:</p> <p>Visualizamos la lista de estudiantes correspondientes al representante que inicio sesión.</p> <p>Seleccionamos un ítem o estudiante.</p> <p>Dar clic en “Notificaciones”</p>	<p>Datos esperados de salida:</p> <p>Se visualiza el menú en forma de pestañas.</p> <p>Al instante se visualiza un mensaje “No hay notificaciones receiptadas”</p>
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2 y 3.	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 17: Buzón de notificaciones recibidas - Pruebas de Funcionalidad

Prueba N° 7: Calificaciones del Periodo Actual e Historial	
Objetivo:	Visualizar calificaciones finales, quimestrales y de los recursos.
Descripción:	Verificar procesos.
Nivel de complejidad:	Media

Caso N° 1: Calificaciones Finales	
<p>Datos de entrada:</p> <p>Se da clic en “Reporte”.</p> <p>La opción para acceder se selecciona “Reporte Final”</p>	<p>Datos esperados de salida:</p> <p>Luego se visualiza las calificaciones del reporte final respectivo.</p>
Caso N° 2: Calificaciones Quimestrales	
<p>Datos de entrada:</p> <p>Se da clic en “Reporte”.</p> <p>Luego se procede a seleccionar la opción “Detalle de 1° Quimestre” o “Detalle de 2° Quimestre”.</p> <p>Se visualiza por defecto “Datos Generales”.</p>	<p>Datos esperados de salida:</p> <p>Luego se visualiza las calificaciones de respectivo quimestre seleccionado.</p>
Caso N° 3: Calificaciones detalladas de los parciales	
<p>Datos de entrada:</p> <p>Se da clic en “Reporte”.</p> <p>Luego se procede a seleccionar la opción “Detalle de 1° Quimestre” o “Detalle de 2° Quimestre”.</p> <p>Por consiguiente se selecciona “1 Aporte”, “2 Aporte” o “3 Aporte”.</p>	<p>Datos esperados de salida:</p>

	Se visualiza las calificaciones detalladas del parcial seleccionado.
Caso N° 4: Calificaciones Finales, Quimestrales y Recursos datos vacío	
Datos de entrada: Se selecciona la opción “Reporte Final”, “Detalle de 1° Quimestre” o “Detalle de 2° Quimestre”. Por consiguiente se selecciona “1 Aporte”, “2 Aporte” o “3 Aporte”.	Datos esperados de salida: En la selección de una de las opciones el dato obtenido es vacío entonces mostrara un mensaje de “No existen datos”.
Caso N° 4: Historial de Calificaciones	
Datos de entrada: Dar clic en “Historial”. Se selecciona un ítem de la lista.	Datos esperados de salida: Se visualiza las listas de los periodos académicos pasados y los cursos del estudiante. Accedemos a visualizar el reporte final en otra actividad, se emplea el caso 1,2 y 3.
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
Defectos obtenidos	Veredicto
Proceso correcto en el caso 1, 2, 3 y 4.	<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución correcta <input type="checkbox"/> Ejecución fallida <input type="checkbox"/> Detección de errores

Tabla 18: Calificaciones del periodo actual e historial – Prueba Funcional

2.2.4.3 RESULTADOS FINALES

La encuesta se realizó a los representantes o padres de familia con el objetivo de recaudar información para el proyecto tecnológico, al momento de efectuar cada encuesta se observó el interés de recibir los comunicados en sus dispositivos móviles.

La base de datos de la Unidad Educativa “Santa Teresita” contiene toda la información de un sistema educativo constituido por 89 tablas, para el desarrollo de la propuesta se realizó la selección adecuada obteniendo 13 tablas las cuales permiten cumplir los objetivos del presente proyecto.

El estudio e investigación de la tecnología push permitió obtener el funcionamiento, arquitectura y sus ventajas, las cuales fueron base fundamental para definir y obtener las herramientas para el desarrollo de la propuesta.

Para la prueba principal de la tecnología push se realizó la conexión entre la aplicación, servicio web, servicio GCM y aplicación móvil utilizando herramientas de comunicación entre las cuales son la librería de MySQL para conexión a la base de datos y clave de API de Google.

La aplicación web inicialmente se enfocó para notificar sobre las calificaciones y citaciones de los estudiantes a cada representante, pero la viabilidad del proyecto fue del agrado del Consejo Directivo de la UEST que se solicitó gestionar otro tipo de mensajes reuniones, incumplimiento de pago por lo que se amplió el ámbito del proyecto, la cual será administrada por la secretaria de la institución.

Las pruebas de funcionalidad se las realizó en el aplicativo móvil, siendo de prioridad la recepción de las notificaciones, la aplicación fue instalada en dispositivo con sistema Android versión 4.2.2 y superiores, el tiempo de recepción se da entre 1 a 2 minutos por lo que el porcentaje de efectividad es alto siempre que se tenga acceso a internet.

La aplicación móvil presenta reportes de calificaciones parciales, quimestrales y finales todas las operaciones fueron sometidas a pruebas, además el aplicativo web estuvo dentro de las pruebas de funcionalidad con la emisión de las notificaciones y la generación de reportes de los mensajes enviados.

CONCLUSIONES

La base de datos de la Unidad Educativa “Santa Teresita” es indispensable para el desarrollo del sistema, donde se realizó el análisis obteniendo la información esencial para las consultas y los procesos que intervienen dentro de las la aplicación web y móvil.

El servicio de mensajería de Google consta de las APIs que permiten el envío de notificaciones hacia los dispositivos, los costos para el desarrollo e implementación son muy bajos debido a que las herramientas utilizadas son software libre que consta de aplicación web y móvil, permitiendo aplicar la tecnología sin inconvenientes.

Las notificaciones Push es una tecnología que permite una comunicación rápida de acontecimientos diversos, es así que el enfoque se dirige a brindar al padre de familia información a través de mensajes, adicionalmente permite emitir avisos por indisciplina y asuntos varios los que son receptados en el dispositivo móvil de los representantes debidamente registrados.

La aplicación móvil es una herramienta primordial para el representante permitiendo tener a su alcance las calificaciones en sus dispositivos móviles del periodo actual y del historial académico, los datos que se visualice son los que se ingresaron previamente en el sistema de calificaciones UEST, frecuentemente el padre de familia estará informado de los asuntos del estudiante.

El sistema web es parte fundamental de la propuesta desarrollada permite que la información sea inmediatamente notificada al representante, dependiendo de las diferentes actividades en las cuales su representado se encuentre involucrado dentro de la institución, es decir, el personal administrativo emitirá a través de esta plataforma comunicados a los padres de familia.

RECOMENDACIONES

Google brinda una variedad de servicios entre ellos la tecnología push que es de gran beneficio para la sociedad, por lo que puede ser aplicada en diferentes lenguajes de programación como Java y PHP, a su vez poder implementarlo para informar eventos de importancia adecuadamente en área industriales, comerciales, culturales, etc.

Las notificaciones push en los dispositivos móviles pueden ser utilizadas para emitir varios comunicados, por lo que se debería emplear Google GCM que permitirá tener una mejor comunicación entre usuarios de instituciones públicas o privados.

La base de datos debe mantener una estructura adecuada la que permitiría una mejor comprensión de los datos que son almacenados y así reducir el tiempo de desarrollo del sistema que hará uso de la información.

Para que el representante del estudiante adquiera los beneficios de la aplicación se debe cumplir los requisitos fundamentales que son la instalación de la aplicación móvil, acceso a internet, además el sistema operativo de dispositivo móvil sea Android con versión 4.2.2 o superiores.

Tanto la aplicación web y móvil deben tener acceso a internet para la emisión correcta de la notificación y para la recepción de la información de las actividades de forma eficiente por parte del representante.

Poner en práctica de manera estricta los procesos ya establecidos por la institución educativa respecto a las calificaciones para evitar retrasos en los envíos de las notificaciones, y así no se presenten contratiempos.

Bibliografía

- Acosta, V., Revello, J. P., & Tisnés, I. (2013). *Redés cooperativas móviles y su aplicación al transporte público*. Universidad de la República, Uruguay.
- Apache Foundation. (2016). Obtenido de <https://apachefoundation.wikispaces.com/Apache+Tomcat>
- App&Web. (5 de 6 de 2014). Recuperado el 6 de 6 de 2015, de [http://www.appandweb.es/blog/android/notificaciones-push-en-android-\(implementacion-del-servidor\)/](http://www.appandweb.es/blog/android/notificaciones-push-en-android-(implementacion-del-servidor)/)
- Astudillo, E., & Zambrano, J. (2006). *Sistema de Notificaciones y envío de mensajes SMS para las comunidad de la Escuela Politecnica del Ejercito*. Escuela Politecnica del Ejercito, Quito.
- Aula Clic. (Noviembre de 2008). Obtenido de <http://www.aulaclic.es/articulos/android.html>
- Banda Bermeo, J. (2015). *Integración de aplicaciones web y móvil, para la gestión de restaurantes y servicio al cliente*. Tesis, Universidad Nacional de Loja, Loja.
- Community Foundation International. (2015). *GCF Aprende Libre*. Obtenido de http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/informatica_basica/aplicaciones_web_y_todo_acerca_de_la_nube/1.do
- Contreras, G. (2011). *Tecnologías Móviles*. Trabajo Final.
- EcuRed. (2014). *Conocimiento con todos y para todos*. (EcuRed) Obtenido de http://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web
- Escobar, J., Urango, A., & Castro, L. (2012). Gestión de discusiones y notificaciones en el espacio virtual como base para el trabajo con comunidades de práctica en el contexto educativo.
- Gálvez Rojas, S., & Ortega Díaz, L. (2003). *Java a Tope: J2ME (Java 2 Micro Edition)*. Malagá: Electrónica.
- Galvez Sánchez, E. (2014). *Estudio de algoritmos matematicos implementados en librerías de código abierto*. Universidad de Almería. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))
- Giguère, E. (2005). *Java 2 Micro Edition*. John Wiley & Sons.

- Groussard, T. (2012). *JAVA 7: Los fundamentos del lenguaje Java*. España - Barcelona: ENI.
- HMK Code. (8 de 3 de 2014). Recuperado el 14 de 6 de 2015, de <http://hmkcode.com/android-google-cloud-messaging-tutorial/>
- Jara, C., & Rivera, W. (2014). *Análisis, Diseño y Desarrollo de un sistema web para el registro y gestión, de clientes y ordenes de trabajo*. Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería en Sistemas, Quito.
- Lara Tapia, J. (2006). *Conceptos Básicos de Telefonía Celular*. Monografía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo.
- Maiztegi Etxeberria, G. (2014). *App social de petición de favores instantáneos*. Proyecto Fin de Carrera, Universidad del País Vasco.
- Marcellini Yus, C., Martínez Silva, D., & Quiroz Canepa, S. (2013). *Tecnología 4G*. Artículo, Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica.
- Martínez Machorro, S. (2 de Octubre de 2013). *Redes Inalámbricas de Última Generación*. Monografía, Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración, Veracruz.
- Martínez, E. (2001). La evolución de la Tecnología móvil. *Revista RED*, 6.
- Mena Cortés, F. (2013). *Plataforma de Gestión de Contenidos Web*. Madrid.
- Montero, R. (18 de 6 de 2012). *javahispano.org*. Recuperado el 6 de 6 de 2015, de <http://www.javahispano.org/android/2012/6/18/mecanismos-para-el-envio-de-notificaciones-a-los-usuarios-de.html>
- Nieto González, A. (8 de Febrero de 2011). *Xataka Android*. Obtenido de <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>
- Pedrozo Petrazzini, G. (2012). *Sistemas Operativos en Dispositivos Móviles*. Monografía, Universidad Nacional del Nordeste.
- Polo, H., & Gallegos, F. (2009). *Estudio Comparativo de las Herramientas de Notificaciones de Eventos vía móvil caso práctico: Sistema Académico ESPOCH*. Tesis de Grado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Riobamba.

- RF, G. (28 de 2 de 2013). *El Android Libre*. Recuperado el 14 de 6 de 2015, de <http://www.elandroidelibre.com/2013/02/mejora-tus-notificaciones-con-notification-push-fixer.html>
- Riaño González, A. (4 de 2 de 2015). *Realización de una aplicación de mensajería instantánea basada en Android para asignaturas*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado el 14 de 6 de 2015, de <http://qode.pro/blog/que-son-las-notificaciones-push/>
- Rujo Esteva, M. (2015). *Servidor para control y seguimiento de sensores y notificaciones en dispositivos móviles Android*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Salazar Guerrero, A. (2011). *Tecnologías Móviles*.
- Salvador, O. (4 de 7 de 2012). *Blog*. Recuperado el 21 de 6 de 2015, de <http://www.sgoliver.net/blog/notificaciones-push-android-google-cloud-messaging-gcm-implementacion-servidor/>
- Salvador, O. (4 de 7 de 2012). *sgoliver.net blog*. Recuperado el 6 de 6 de 2015, de <http://www.sgoliver.net/blog/notificaciones-push-android-google-cloud-messaging-gcm-introduccion/>
- Tecnología*. (2012). Obtenido de <http://www.areatecnologia.com/informatica/sistemas-operativos-moviles.html>
- Toro Tejada, V. (2014). *Aplicación móvil para recepción de alarmas*. Informe Final de Práctica, Universidad Católica de Manizales, Manizales.
- Universidad de Alicante. (2012). *Servicio de Informática*. Obtenido de <http://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- Vila Ruiz, T. (2015). *Centro de gestión de notificaciones Push para dispositivos móviles basados en IOS y Android*. Proyecto Fin de Carrera, Universidad del País Vasco, Facultad de Informática.