



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA
GESTIÓN DE SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE
GRADO INICIAL MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS MÓVILES,
RECONOCIMIENTO FACIAL Y SISTEMAS DE ALERTAS.

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

Basantes Verdugo Nathalia Lilibeth

TUTOR:

Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

GUAYAQUIL – ECUADOR
2018



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA FICHA DE REGISTRO DE TESIS

“Desarrollo de una plataforma tecnológica para la gestión de seguridad en una institución educativa de grado inicial mediante el uso de sistemas móviles, reconocimiento facial y sistemas de alertas”

REVISORES:

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil **FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Físicas

CARRERA: Ingeniería en Sistemas Computacionales

FECHA DE PUBLICACIÓN: **Nº DE PÁGS.:**

ÁREA TEMÁTICA: Desarrollo de Software, Aplicaciones Móviles, Bioinformática.

PALABRAS CLAVES: Visión Artificial, Reconocimiento Facial, Aplicación Android, Código de barra.

RESUMEN: En el presente proyecto de titulación se llevó a cabo la realización de un Sistema Integral de Gestión de Seguridad, que permita el ingreso de la información de las personas (alumno y representante) en la base de datos, los identifique y asocie aplicando métodos de reconocimiento facial y envío de notificación cuando el estudiante haya sido retirado de la institución educativa.

Nº DE REGISTRO: **Nº DE CLASIFICACIÓN:**
Nº

DIRECCIÓN URL:

ADJUNTO PDF SI NO

CONTACTO CON AUTOR:
Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo **TELÉFONO:** 0985968201 **E-MAIL:** nathalia.basantesv@ug.edu.ec

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN:
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
Víctor Manuel Rendón 429 entre Baquerizo Moreno y Córdova

NOMBRE: Ab. Juan Chávez Atocha

TELÉFONO: (04) 2307729

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, “**Desarrollo de una plataforma tecnológica para la gestión de seguridad en una institución educativa de grado inicial mediante el uso de sistemas móviles, reconocimiento facial y sistemas de alertas**” elaborado por la Srta. **Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo, alumno no titulado** de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

TUTOR

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a todas las personas importantes en mi vida, que con su apoyo incondicional han sabido ayudarme a llegar a la meta, en especial a mis padres por haber confiado en mí y estar en cada momento de esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en cada transcurso de mi vida brindándome paciencia y sabiduría para concluir con éxito esta etapa. A mis padres por todo su esfuerzo sacrificio y apoyo incondicional en cada momento de mi vida. A todos docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional brindando conocimientos imprescindibles para superar cada reto.

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, M.Sc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMÁTICAS Y
FÍSICAS

Ing. Abel Alarcón Salvatierra, Mgs.
DIRECTOR DE LA CARRERA
DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Ing. Pedro Moncada Romero, MSig
PROFESOR TUTOR DEL
PROYECTO
DE TITULACIÓN

Ing. Cristian Tomalá Mazzini, MSig.
PROFESOR REVISOR DEL
ÁREA TRIBUNAL

Ab. Juan Chávez Atocha, Esp.
SECRETARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA
PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA DE GRADO INICIAL MEDIANTE
EL USO DE SISTEMAS MÓVILES,
RECONOCIMIENTO FACIAL Y
SISTEMAS DE ALERTAS

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para optar por el
título de **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Autora: Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo

C.I. 0951192426

Tutor: Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

Guayaquil, agosto de 2018

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por la estudiante NATHALIA LILIBETH BASANTES VERDUGO, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE GRADO INICIAL MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS MÓVILES, RECONOCIMIENTO FACIAL Y SISTEMAS DE ALERTAS.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

BASANTES VERDUGO NATHALIA LILIBETH

C.I. 0951192426

Tutor: Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

Guayaquil, agosto de 2018



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**Autorización para Publicación de Proyecto de
Titulación en Formato Digital**

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: NATHALIA LILIBETH BASANTES VERDUGO	
Dirección: Guasmo Norte, Coop. Los Ángeles	
Teléfono: 0985968201	E-mail: nathalia.basantesv@ug.edu.ec

Facultad: Ciencias Matemáticas y Físicas
Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales
Proyecto de titulación al que opta: Ingeniera en Sistemas Computacionales
Profesor tutor: Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

Título del Proyecto de titulación: DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE GRADO INICIAL MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS MÓVILES, RECONOCIMIENTO FACIAL Y SISTEMAS DE ALERTAS.

Tema del Proyecto de Titulación: Visión Artificial, Reconocimiento Facial, Aplicación Android, Código de barra

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

Publicación electrónica:

Inmediata	X	Después de 1 año	<input type="checkbox"/>
-----------	---	------------------	--------------------------

Firma Alumno:

3. Forma de envío:

El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM

CDROM

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CUADROS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I	12
EL PROBLEMA	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
Ubicación del Problema en un Contexto	12
Situación Conflicto Nudos Críticos	13
Causas y Consecuencias del Problema.....	15
Delimitación del Problema	16
Formulación del Problema	16
Evaluación del Problema	16
OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL.....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
ALCANCES DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	19
METODOLOGÍA DEL PROYECTO	20
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	21
ENCUESTAS	22
POBLACIÓN Y MUESTRAS	22
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	29
SCRUM	29
Ventajas de la metodología	31
Fases de la metodología SCRUM	32
Componentes scrum.....	34
Reuniones.....	34

Beneficios de la metodología SCRUM.....	34
Elementos de la metodología scrum	34
Historias de usuario	35
Desarrollo de aplicaciones Android.....	36
Arquitectura de plataforma Android.....	37
Kernel de Linux.....	38
Capa de abstracción de hardware (HAL)	38
Tiempo de ejecución de Android	38
Librerías C/C++ nativas.....	39
API del framework de Java	40
Aplicaciones del sistema.....	40
Estructura Típica de un proyecto Android	41
COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN ANDROID	46
NDK de Android.....	50
OpenCV en Android.....	51
Captura de imágenes con Android	52
Uso de la cámara en una aplicación de usuario	53
Características soportadas por la cámara.	53
Enfoque y medición de luz.....	53
Visión Artificial.....	54
Visión artificial en dispositivos móviles.	54
Localización de componentes faciales.	55
Estimación de pose.....	55
Seguimiento de rostros en un video.....	56
Análisis de la expresión facial.	56
FUNDAMENTACIÓN LEGAL	56
Constitución del Ecuador	56
DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL	65
PREGUNTAS CIENTÍFICAS A CONTESTARSE	67
DEFINICIONES CONCEPTUALES	67
CAPÍTULO III	73
PROPUESTA TECNOLOGICA.....	73
Análisis de Factibilidad	73
Factibilidad Operacional.....	74

Factibilidad técnica.....	74
Factibilidad Legal.....	75
Factibilidad Económica.....	75
Etapas de la metodología del proyecto	77
DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	84
CASO DE USO: INICIO DE SESIÓN.....	85
CASO DE USO: IMAGEN DE REPRESENTANTE	88
CASO DE USO: RECONOCIMIENTO FACIAL.....	91
ENTREGABLES DEL PROYECTO	93
CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	94
Juicios de Expertos.....	95
Experimentación.....	106
El escenario y sus Variables	106
Etapa Número 1: Ingreso de datos al Sistema.....	106
Etapa Número 2: Eventos de Control de Seguridad.	109
CAPÍTULO IV	119
Criterios de aceptación del producto o Servicio	119
ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN.....	119
Conclusiones y Recomendaciones	126
Conclusiones:.....	126
Recomendaciones:	127
BIBLIOGRAFÍA	129
ANEXOS	131

ABREVIATURAS

ART	Tiempo de ejecución en Android
HAL	Capa de Abstracción del hardware
AOT	Compilación ahead-of-time
JIT	Compilación just-in-time
ADT	Android Developer Tools
ADV	Android Virtual Device
NDK	Kit de desarrollo nativo
DVM	Máquina Virtual Dalvik
JNI	Interfaz nativa JAVA
ABI	Interfaz binaria de aplicación
PCA	Análisis de componentes principales
LDA	Análisis discriminante lineal
ICA	Análisis de componente independiente
LFA	Análisis de características locales
NN	Redes neuronales
SVM	Máquinas de Vectores de Soporte
EBGM	Elastic Bunch Graph Matching
IDE	Entorno de desarrollo integrado
SDK	Kit de desarrollo de software
QR	Código de respuesta rápida

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N. 1: CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	15
CUADRO N. 2: PREGUNTA #1	24
CUADRO N. 3: PREGUNTA #2	25
CUADRO N. 4: PREGUNTA #3	26
CUADRO N. 5: PREGUNTA #4	27
CUADRO N. 6: PREGUNTA #5	28
CUADRO N. 7: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES.....	30
CUADRO N. 8: COMPARACIÓN ENTRE LIBRERIAS DE RECONOCIMIENTO FACIAL	52
CUADRO N. 9: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DE..... ANDROID STUDIO	69
CUADRO N. 10: RECURSOS DE SOFTWARE	74
CUADRO N. 11: RECURSOS DE HARDWARE.....	75
CUADRO N. 12: RECURSOS HUMANOS	76
CUADRO N. 13: RECURSOS DE HARDWARE.....	76
CUADRO N. 14: RECURSOS DE SOFTWARE	77
CUADRO N. 15: COSTO TOTAL DEL PROYECTO	77
CUADRO N. 16: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 1	78
CUADRO N. 17: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 2	79
CUADRO N. 18: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 3	79
CUADRO N. 19: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 4	79
CUADRO N. 20: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 5	80
CUADRO N. 21: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 6	80
CUADRO N. 22: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 7	81
CUADRO N. 23: DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE INICIO DE SESIÓN.....	86
CUADRO N. 24: DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE INGRESO DE ENCARGADO	87
CUADRO N. 25:..... DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE INGRESO DE REPRESENTANTE.....	89
CUADRO N. 26: DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE ESCANEO DE CÓDIGO QR	90
CUADRO N. 27: DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DE RECONOCIMIENTO FACIAL	92
CUADRO N. 28: ENCUESTA A EXPERTOS	96
CUADRO N. 29: ÍTEM #1	98
CUADRO N. 30: ÍTEM #2	99
CUADRO N. 31: ÍTEM #3	100
CUADRO N. 32: ÍTEM #4	101
CUADRO N. 33: ÍTEM #5	102
CUADRO N. 34: ÍTEM #6	103
CUADRO N. 35: ÍTEM #7	104
CUADRO N. 37: INGRESOS DE DOCENTES	107
CUADRO N. 38 INGRESO DE USUARIOS DE APPLICATIVO MÓVIL....	107

CUADRO N. 39: INGRESOS DE CURSOS	107
CUADRO N. 40: INGRESO DE REPRESENTANTES	108
CUADRO N. 41: INGRESO DE ESTUDIANTES	108
CUADRO N. 42: INGRESO DE ENCARGADO	109
CUADRO N. 44: INGRESO DE ENCARGADO	110
CUADRO N. 45: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	110
CUADRO N. 46: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	110
CUADRO N. 47: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	111
CUADRO N. 48: INGRESO DE ENCARGADO	111
CUADRO N. 49: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	111
CUADRO N. 50: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	112
CUADRO N. 51: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	112
CUADRO N. 53: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	113
CUADRO N. 54: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	113
CUADRO N. 55: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	114
CUADRO N. 56: INGRESO DE ENCARGADO	114
CUADRO N. 57: INGRESO DE ENCARGADO	114
CUADRO N. 58: INGRESO DE ENCARGADO	115
CUADRO N. 59: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	115
CUADRO N. 60: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	115
CUADRO N. 61: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO VISUAL	116
CUADRO N. 62: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	116
CUADRO N. 63: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	116
CUADRO N. 64: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR ESCÁNER QR ...	117
CUADRO N. 65: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	117
CUADRO N. 66: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	117
CUADRO N. 67: MÉTODO DE VERIFICACIÓN POR RECONOCIMIENTO FACIAL.....	118
CUADRO N. 68: ÍTEM #1	119
CUADRO N. 69: ÍTEM #2	120
CUADRO N. 70: ÍTEM #3	121
CUADRO N. 72: ÍTEM #5	123
CUADRO N. 73: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: FÓRMULA PARA CALCULAR LA MUESTRA	23
GRÁFICO 2: PREGUNTA #1	24
GRÁFICO 3: PREGUNTA #2	25
GRÁFICO 4: PREGUNTA #3	26
GRÁFICO 5: PREGUNTA #4	27
GRÁFICO 6: PREGUNTA #5	28
GRÁFICO 7: CICLO DE DESARROLLO ÁGIL	32
GRÁFICO 8: REVISIÓN DE SPRINTS.	33
GRÁFICO 9: REVISIÓN DE SPRINTS.	36
GRÁFICO 10: ARQUITECTURA ANDROID.	37
GRÁFICO 11: SEPARACIÓN DE DIRECTORIOS.	42
GRÁFICO 12: ESTRUCTURA DE PROYECTO.	43
GRÁFICO 13: EJEMPLO DE ARCHIVO ANDROIDMANIFEST.	44
GRÁFICO 14: CICLO DE VIDA DE UNA ACTIVITY.	49
GRÁFICO 15: ESTRUCTURA DE GRADLE	68
GRÁFICO 16: ARQUITECTURA DE LA PROPUESTA	82
GRÁFICO 17: MER DE LA PROPUESTA	83
GRÁFICO 18: CASO DE USO INICIO DE SESIÓN	85
GRÁFICO 19: CASO DE USO INGRESO DE ENCARGADO	87
GRÁFICO 20: CASO DE USO INGRESO DE IMAGEN DE REPRESENTANTE	88
GRÁFICO 21: CASO DE USO ESCANEO DE CÓDIGO QR	90
GRÁFICO 22: CASO DE USO RECONOCIMIENTO FACIAL	91
GRÁFICO 23: ÍTEM #1	98
GRÁFICO 24: ÍTEM #2	99
GRÁFICO 25: ÍTEM #3	100
GRÁFICO 26: ÍTEM #4	101
GRÁFICO 27: ÍTEM #5	102
GRÁFICO 28: ÍTEM #6	103
GRÁFICO 29: ÍTEM #7	104
GRÁFICO 30: ÍTEM #8	105
GRÁFICO 31: ÍTEM #1	120
GRÁFICO 32: ÍTEM #2	121
GRÁFICO 33: ÍTEM #3	122
GRÁFICO 34: ÍTEM #4	123
GRÁFICO 35: ÍTEM #5	124



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE
SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE GRADO INICIAL
MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS MÓVILES, RECONOCIMIENTO FACIAL Y
SISTEMAS DE ALERTAS**

Autor: Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo
Tutor: Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

Resumen

En el presente proyecto de titulación se llevará a cabo una solución para poder controlar la seguridad de los alumnos de las instituciones educativas de grado inicial mediante la realización de un Sistema Integral de Gestión de Seguridad, para esto se desarrollaron dos aplicaciones. Una aplicación Web que estará alojada en un Hosting proporcionado por la empresa ASCOMSA al igual que la base de datos MySQL que utilizan ambas aplicaciones, esta aplicación tendrá la función de realizar los ingresos, edición y eliminación en la base de datos de las entidades que se necesitan para el funcionamiento del sistema, también se desarrollará una aplicación Móvil en Android que tendrá como función principal el uso de métodos de validación de identidad para el control de la seguridad, utilizando el scanner de código QR para un método y el reconocimiento facial orientado a técnicas de visión artificial para el otro método de validación de identidad, métodos que se utilizan para asociar al alumno con la persona que haya sido ingresada para el uso de los métodos antes mencionados y notificará cuando un alumno sea retirado de la institución educativa a sus respectivos representantes. Al finalizar este trabajo de titulación, se podrá establecer si el Sistema Integral de Gestión de Seguridad ofrece con sus métodos, una seguridad adicional para los alumnos de las instituciones educativas.

Palabras claves: Visión artificial, Reconocimiento facial, Aplicación Android, Código de barras.



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR THE
SECURITY MANAGEMENT FOR AN ELEMENTARY SCHOOL
USING MOBILE SYSTEMS, FACIAL RECOGNITION
AND ALERT SYSTEMS**

Author: Nathalia Lilibeth Basantes Verdugo
Tutor: Ing. Pedro Moncada Romero, MSig

Abstract

In the present project of titulation will be found a solution to control the security of students from elementary schools. To accomplish that we will create an Integral System of Management of Security. Two applications will be developed, those applications will use MySql database; a Web application that will be hosted in a Hosting provided by the company ASCOMSA. This application will have the function of create, update and delete, in the database, the entities that are needed in the operation of the system. A Mobile application that will be developed in Android. The main function will be to use methods of identity validation for security control. Using the QR code scanner for a method and facial recognition oriented to artificial vision techniques for the other identity validation method. These methods are used to associate the student with the person who has been joined to be used in the aforementioned methods. And notify when a student is removed from the elementary school, to their respective representatives. At the end of this degree work, it will be possible to establish if the Integral Security Management System, with its methods, offers an additional security for the students of the educational institutions.

Key words: Artificial vision, facial recognition, android application, Barcode.

INTRODUCCIÓN

Los antecedentes históricos del escenario socio-económico y el incesante avance que genera la tecnología nos invita a combinar ambas corrientes y a generar propuestas innovadoras para que la comunidad sea la principal beneficiaria de la toma de decisiones, las mismas que debe implicar un alto grado de sensibilidad que marque diferencias.

Son justamente las corrientes antes mencionadas las generadoras de un alto grado de violencia social en nuestro país, y en la comunidad internacional en general.

Esta violencia social abarca una gran variedad de situaciones reñidas con las leyes y la moral pública, entre las que constan asaltos, violaciones, secuestros y tráfico de drogas principalmente.

Toda esta gama de delitos tiene su objetivo específico.

En el caso de los secuestros, uno de los objetivos es justamente un grupo de gran vulnerabilidad social como son los niños. Las instituciones educativas se limitan básicamente al reconocimiento visual en el proceso de entrega-recepción del alumnado, principalmente en el caso de los de grado inicial cuyas edades fluctúan entre los tres y cinco años de edad. Ya que se puede presentar el caso de que uno de los actores cambie, ya sea porque el docente haya sido reemplazado o en su defecto, porque el representante que habitualmente recoge al estudiante haya designado a otra persona para este efecto.

En el presente trabajo se especificará lo importante que es la seguridad en las instituciones educativas en especial las que son de grado inicial mediante la formulación del problema, para lo que se recurrirá a archivos de la policía

nacional, la fiscalía de la niñez y adolescencia y también a instituciones educativas (cuyos nombres serán omitidos por obvias razones).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del Problema en un Contexto

La delincuencia en general ha extendido sus tentáculos de manera vertiginosa hacia toda la sociedad, entre sus escenarios de acción se destacan las instituciones educativas, en donde se pone en riesgo a un grupo extremadamente vulnerable como son los niños de grado inicial, los cuales han sido víctimas de casos de secuestros, dado el procedimiento empírico e inseguro que en la actualidad aplican las instituciones educativas el cual se limita básicamente al reconocimiento visual de las personas que recogen a los niños.

Las instituciones educativas de grado inicial son lugares donde conviven socialmente, los docentes que interactúan con los alumnos, los representantes de estos y en ocasiones miembros de comunidades que se relacionan con las unidades educativas, representantes de instituciones civiles y gubernamentales.

La Seguridad en una institución educativa de grado inicial no es algo que se da de forma voluntaria, es preciso reconocer y disminuir las posibles causas de los riesgos que se puedan suscitar tanto dentro como fuera de la institución educativa, así como reconocer y fomentar los factores que protegen a la comunidad educativa.

Se puede indicar que aquellas necesidades de protección y seguridad que se definieron hace más de setenta años por Maslow aún mantienen vigencia, siendo aún más grandes las necesidades de seguridad, así como indicó Beck en 1998, los peligros a considerar son cada vez mayores debido a la constante evolución de los mismos y las circunstancias que varían en la sociedad.

Las instituciones educativas de grado inicial han agregado a su carta de presentación el concepto de seguridad para sumarse al de la vida estudiantil, las actuaciones y decisiones de los docentes, son consideradas como algo indispensable para el desarrollo según las personas que conocen de seguridad.

La gestión de control de las seguridades agregado en la cultura de las instituciones educativas de grado inicial como en las actuaciones y acciones institucionales, es un aspecto indispensable al que se debe enfrentar.

Situación Conflicto Nudos Críticos

Uno de los aspectos que más interesa a la sociedad es la seguridad en las unidades educativas y como los docentes controlan la seguridad e integridad de sus alumnos. Existen innumerables casos en los últimos años en que los alumnos de las unidades educativas de grado inicial son entregados a personas a las que no deberían hacerlo. Es por esta razón que es el principal problema a corregir es seleccionar adecuadamente los campos que permitan validar la identificación de personas autorizadas a retirar a los alumnos.

El inconveniente de mayor magnitud que se presenta en el problema surge porque la acción de validación de identificación de personas autorizadas se realiza mediante el reconocimiento visual de los individuos. Además, no existen métodos alternativos de seguridad que garanticen que la persona que retire al alumno al final de la jornada educativa sea la autorizada por el representante del mismo.

Una dificultad adicional radica en que muchas veces los representantes no notifican a los docentes que otras personas retirarán a los alumnos del establecimiento educativo. Si no se notifica al docente o no hay comunicación entre ambas partes se dificulta la labor del docente.

Causas y Consecuencias del Problema

CUADRO N. 1: CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA

Causas	Consecuencias
Docentes de unidades educativas no utilizan mecanismos de seguridad para reconocer a las personas que retiran a los estudiantes, a parte del reconocimiento visual.	Dificultad para validar la identidad de las personas que retiran a los estudiantes, cuando una persona que no es el representante lo va a retirar. Genera desconfianza e inseguridad en el docente cuando no es el representante el que va a retirar al estudiante.
Poca capacidad por parte del docente para el reconocimiento de encargados que retiran a los estudiantes.	El estudiante será entregado a una persona que probablemente no sea a quien el representante encargó para que lo retire. La integridad del estudiante puede verse afectada por una mala decisión del docente, por no validar la identidad de la persona.
Docentes suplentes que no posean información de las personas a quienes serán entregados los estudiantes.	La identidad del representante puede ser suplantada, para engañar al docente cuando el estudiante sea retirado. El estudiante será entregado a personas que pueden hacerle daño tanto físico como emocional.

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

Delimitación del Problema

Campo:	Tecnológico
Área:	Sistemas – Aplicaciones Móviles
Aspecto:	Gestión de la tecnología de información
Tema:	Desarrollo de una plataforma tecnológica para la gestión de seguridad en una institución educativa de grado inicial mediante el uso de sistemas móviles, reconocimiento facial y sistemas de alertas.

Formulación del Problema

¿Qué componentes impiden el desarrollo de una plataforma tecnológica para gestión de seguridad de una institución educativa de grado inicial para medir el método de prevención planteado mediante el registro de las personas que actúan en la acción de retirar a los alumnos del establecimiento al final de la jornada educativa diaria?

Evaluación del Problema

Claro: Sin un método de identificación de las personas que retiran a los alumnos al final de la jornada educativa además del reconocimiento visual o por conocimiento de la persona, no se podrá brindar la seguridad de que alumnos lleguen a sus hogares salvos luego de salir de la institución

Concreto: No se cuenta con un método de seguridad tecnológico para la validación de identidad de las personas que retiran a los alumnos de los planteles educativos, habría que determinar qué tan fiable es el método no tecnológico que se utiliza para la validación de los sujetos.

Contextual: Mediante la resolución de este problema las instituciones educativas podrán tener un sistema integral para el control de alumnos, representantes y encargados de retirar a los alumnos de los planteles educativos, además de poseer mecanismos de control de seguridad adicionales para la validación de identificación de los individuos con el scanner de código QR y el reconocimiento facial.

Delimitado: En su gran mayoría las instituciones educativas de grado inicial no poseen mecanismos de control de seguridad tecnológicos que ayude a validar la identificación de las personas que retiran a los alumnos del establecimiento.

Evidente: Se constata que hay problemas en el control de seguridad de las unidades educativas de grado inicial para identificar que personas están autorizadas por el representante del alumno para que pueda ser retirado del establecimiento.

Original: La tecnología avanza de manera acelerada y no existen aplicaciones de reconocimiento facial orientadas a la seguridad en instituciones educativas, con la capacidad de validar la identificación de los sujetos almacenados en el repositorio del sistema, además de manejar mecanismos de alertas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un Sistema Integral de Gestión de Seguridad, que permita el ingreso de la información de las personas (alumno y representante) en la base de datos, los identifique y asocie aplicando métodos de reconocimiento facial y envío de notificación cuando el estudiante haya sido retirado de la institución educativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar una aplicación en Android que permitirá realizar el control de entrega de estudiantes a las personas encargadas de hacerlo, mediante el uso de Reconocimiento Facial y Escáner de código QR.
- Implementar una aplicación Web que permitirá realizar el mantenimiento de las entidades que intervienen en el sistema de control, mediante el uso de plataformas Open Source.
- Enviar notificaciones automáticas vía Whatsapp, sms y correo electrónico, mediante el uso de librerías de envío de correo, mensajes de texto y el API de Whatsapp WhatsMate.

ALCANCES DEL PROBLEMA

La solución propuesta se centrará en proporcionar un método de prevención adicional para la seguridad de los alumnos, para lograr esta finalidad, se necesita un dispositivo móvil Android, una computadora de escritorio para instalar el aplicativo web, un servicio de hosting que provee las herramientas para desplegar el aplicativo web en internet y alojará la base de datos MySql.

El objetivo por alcanzar es disponer de una plataforma tecnológica para gestión de seguridad que contará con dos aplicaciones, una aplicación móvil para realizar el ingreso de los individuos, que consistirá en guardar la información en la base de datos e identificará si existe relación entre la persona que retira y el alumno, y la aplicación web para realizar las opciones de mantenimiento del sistema.

El resultado de esta solución será implementar un método de seguridad alternativo en la unidad educativa Sagrada Familia en sus grados iniciales, para brindar seguridad a los alumnos y determinar qué tan fiable es la utilización de este método mediante un experimento que consiste en reconocer y relacionar a los individuos bajo condiciones de docentes suplentes y encargados de retirar a los alumnos.

JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Una de las principales metas al plantear un Sistema integral de Gestión de seguridad es poder brindar a una unidad educativa un método de seguridad para la protección de los alumnos, ya que se ha convertido en uno de los temas más delicados en nuestra sociedad en los últimos años, la seguridad de los alumnos es la prioridad de las unidades educativas. Para lo cual se desarrollan procedimientos de detección y relación de individuos como parte del método de seguridad.

Una de las razones que impulsa el desarrollo de este tema, es la necesidad cada vez mayor de aplicaciones y métodos de seguridad en las unidades educativas de grado inicial. Por otro lado, esta implementación se puede considerar como un punto de partida para el desarrollo e implementación de otros métodos de seguridad que garanticen la integridad de los alumnos.

En la actualidad no existe ningún método de seguridad para controlar el proceso de entrega y recepción del estudiante que utilice aplicaciones tecnológicas basadas en el uso de código QR y reconocimiento facial, es por ello que para garantizar la seguridad e integridad se ha procedido a crear

e implementar un sistema para la validación de identidad de los actores que intervienen en este proceso.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La metodología que se escogió para el desarrollo de las aplicaciones es SCRUM porque es una metodología ágil que ofrece la posibilidad de efectuar entregas parciales de los componentes de la aplicación en cualquier momento con la finalidad de comprobar que se estén cumpliendo con los requerimientos y especificaciones que los interesados definieron.

También ofrece la posibilidad de realizar como prioridad el desarrollo de los componentes más delicados de la aplicación para poder realizar pruebas y validar que se esté cumpliendo con los requerimientos y el alcance del proyecto, para que si no se cumplen los requerimientos planteados se puedan realizar los cambios necesarios y así cumplir.

El uso de la metodología SCRUM posibilita que el trabajo se realice en equipo lo que mejorará los resultados obtenidos en la menor cantidad de tiempo posible y al mismo tiempo obtiene que el desarrollo sea flexible y se adapte a las necesidades que surjan.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La seguridad de los alumnos de Instituciones Educativas de Grado Inicial es un tema importante para el bien de la sociedad tanto para los padres de familia, docentes y alumnos de la Institución Educativa

Para los docentes y padres de familia la seguridad y bienestar de los niños es su principal preocupación y prioridad cuando se encuentren dentro de la Institución educativa y en su posterior traslado a sus hogares.

Pero ¿cómo podemos brindar seguridad a los niños? y ¿cómo podemos hacer para implantar una costumbre y un método de seguridad adicional para que los docentes y padres de familia tengan la facilidad del control de la seguridad de los niños?, estas son preguntas que se han planteado por décadas.

Como contestación de estas preguntas, se ha tratado de implementar métodos de seguridad en las Instituciones Educativas, métodos basados en el conocimiento de las personas (no tecnológicos) bajo circunstancias cotidianas del día a día de los docentes. Partiendo de esta premisa, se han desarrollado mecanismos de seguridad que se pueden utilizar y son confiables siempre y cuando las condiciones sean normales y favorables para el correcto desarrollo de una Institución Educativa.

Los métodos de Seguridad no tecnológicos aplicados en cualquier ámbito de la sociedad, están ligados a los procedimientos de conducta y comportamiento de los actores que los realizan, en donde es responsabilidad de ellos que se cumplan. En un ambiente no controlado es difícil comprobar que se hayan realizado los métodos a cabalidad.

La Seguridad es un tema delicado de tratar, cambiante y en continua evolución, la seguridad como componente de un sistema aplicado a la sociedad no ha sido explotado en las Instituciones educativas, por los pocos recursos que se poseen y lo que supone implementarlos.

ENCUESTAS

Se realizaron encuestas a los que docentes que laboran en diferentes instituciones educativas de grado inicial, quienes tienen la necesidad de validar la identidad de las personas que retiran a los alumnos de la institución y notificar a los representantes cuando se haya realizado dicha acción; de esta forma se validara la aceptación que tendría el tema propuesto, logrando obtener información real.

POBLACIÓN Y MUESTRAS

Población:

El cálculo de la muestra se realizó escogiendo como universo los docentes la Unidad Educativa Sagrada Familia de diferentes grados incluyendo los de grado inicial.

Muestra:

El cálculo de la muestra de la población antes mencionada se realizará aplicando la siguiente formula:

Fórmula

N= Número total de docentes en la unidad educativa.

Z= Nivel de confianza, porcentaje que se asume el riesgo a equivocación.

P= Probabilidad de éxito.

E= Error admisible.

GRÁFICO 1: Fórmula para Calcular la muestra

$$\frac{\frac{z^2 \times p (1-p)}{e^2}}{1 + (\frac{z^2 \times p (1-p)}{e^2 N})}$$

Elaboración: López, L. C. J. M. (2016).

Fuente: López, L. C. J. M. (2016).

Reemplazando valores en la fórmula:

$$= (((1,96)^2 \times 0,5(1-0,5)) / (0,03)^2) / (1+(((1,96)^2 \times 0,5(1-0,5)) / ((0,03)^2 \times 10))$$

$$= ((3,92 \times 0,25) / 0,0009) / (1+((3,92 \times 0,25) / 0,009))$$

$$= 1089,88888888888 / 109,88888888888$$

$$= 10$$

Debido a que la población es pequeña, la muestra es igual a la población como se demostró aplicando la formula.

Pregunta # 1:

¿Ha utilizado algún Método de Control de Seguridad tecnológico para la entrega de alumnos a sus representantes?

Objetivo de la pregunta: Identificar que tanto conocen sobre métodos de control de seguridad tecnológicos.

CUADRO N. 2: Pregunta #1

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	10	100%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

GRÁFICO 2: Pregunta #1

¿Ha utilizado algún Método de Control de Seguridad tecnológico para la entrega de alumnos a sus representantes?



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Primer pregunta de la encuesta.

Análisis: El 100% de los docentes encuestados indicaron que no han utilizado métodos de control de seguridad tecnológicos durante su etapa de vida profesional.

Pregunta # 2:

¿Cree usted que un Sistema de Control de Seguridad que le ofrece métodos de validación de identidad de las personas que se entregan los alumnos, le ayudaría a ofrecer mayor seguridad a los alumnos?

Objetivo de la pregunta: Conocer cómo reaccionarán los docentes que utilizarán las herramientas tecnológicas que los ayudarán en el control de seguridad de la entrega de los alumnos.

CUADRO N. 3: Pregunta #2

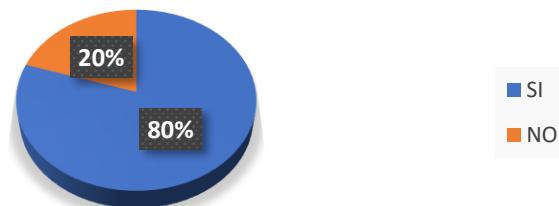
RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

GRÁFICO 3: Pregunta #2

¿Cree usted que un Sistema de Control de Seguridad que le ofrece métodos de validación de identidad de las personas que se entregan los alumnos, le ayudaría a ofrecer mayor seguridad a los alumnos?



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Segunda pregunta de la encuesta.

Análisis: El 80% de los docentes encuestados indicaron que, si consideran que el uso de sistemas de control de seguridad con métodos de validación de identidad ayudaría a mejorar la seguridad de los alumnos en las instituciones educativas, mientras que el 20% considera que no ayudaría

porque utilizarían métodos convencionales que se basan en el reconocimiento visual de las personas.

Pregunta # 3:

¿Cree usted que la institución educativa donde labora podría tener problemas por entregar a los alumnos a personas que no corresponden por no contar con un sistema de control de seguridad, que le permita identificar de forma efectiva a la persona que retira al alumno?

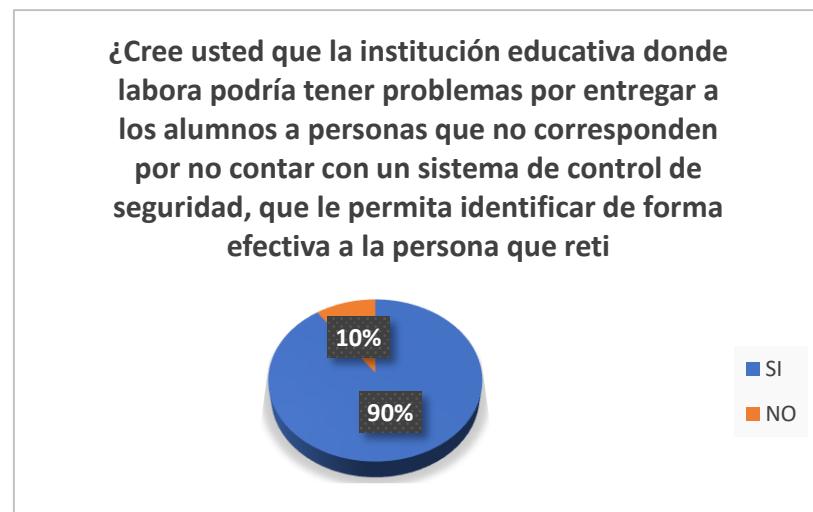
Objetivo de la pregunta: Conocer si los docentes son conscientes de los problemas que se pueden generar tanto para la institución como para ellos mismos, por entregar a los alumnos a personas que no deberían.

CUADRO N. 4: Pregunta #3		
RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

GRÁFICO 4: Pregunta #3



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Tercer pregunta de la encuesta.

Análisis: El 90% de los docentes encuestados indicaron que, son conscientes de los problemas que se generan por no tener un control al entregar los alumnos a personas que no deberían, mientras que el 10% consideran que no sería un problema mientras se cumpla con el trabajo.

Pregunta # 4:

¿Le gustaría contar con un sistema de control de seguridad que tenga métodos de validación de identidad de las personas que retiran a los alumnos y que además envíe notificación al representante indicando cuando el alumno fue retirado de la institución educativa para que quede constancia de a quien fue entregado?

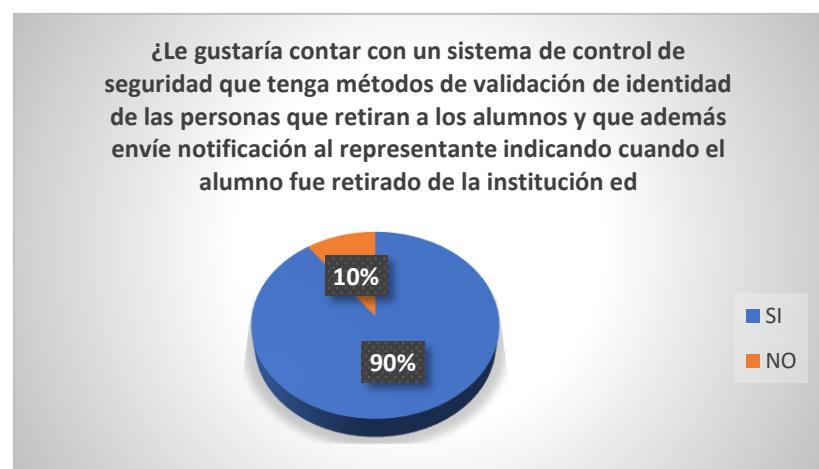
Objetivo de la pregunta: Conocer si los docentes están interesados en los métodos de validación de identidad y notificación de entrega a los representantes cuando los alumnos son entregados.

CUADRO N. 5: Pregunta #4		
RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

GRÁFICO 5: Pregunta #4



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Cuarta pregunta de la encuesta.

Análisis: El 90% de los docentes encuestados indicaron que, les gustaría contar con un sistema que valide la identidad de las personas que retiren a los alumnos y que notifique al representante cuando se entrega al alumno.

Pregunta # 5:

¿Recomendaría usted el uso de un Sistema de Control de Seguridad que notifique a los representantes cuando el alumno es retirado de la institución educativa y le indique a quien fue entregado?

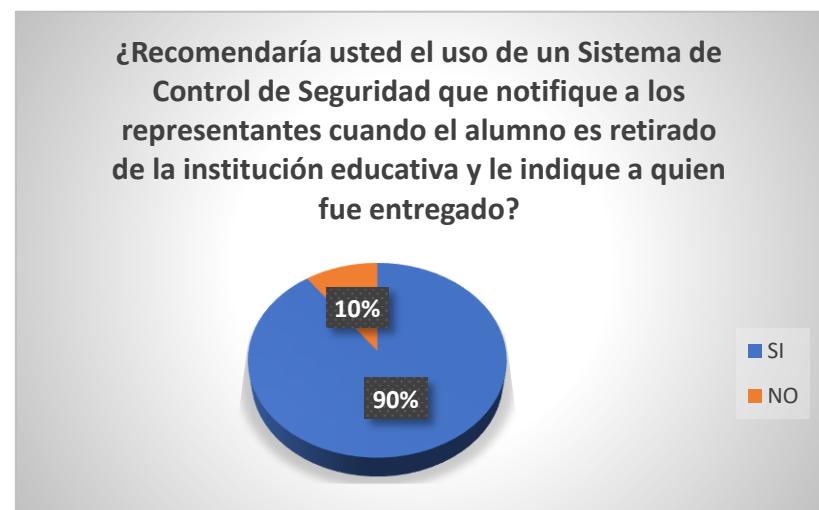
Objetivo de la pregunta: Constatar que los docentes después de saber cómo funciona el sistema se atreva a recomendar el aplicativo a otras instituciones educativas de grado inicial.

CUADRO N. 6: Pregunta #5		
RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

GRÁFICO 6: Pregunta #5



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Cuarta pregunta de la encuesta.

Análisis: El 90% de los docentes encuestados indicaron que, si recomendarián el sistema de control de seguridad a otras instituciones educativas de grado inicial, el 10% restante indicaron que no.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SCRUM

Por qué Scrum. Las razones son varias, pero podemos identificar los problemas que se evidencian en las metodologías clásicas:

1. Es obligatorio saber desde la etapa inicial que es lo que desean los interesados.
2. Los requerimientos definidos no se pueden alterar porque a medida que el proyecto se desarrolla los cambios y correcciones de ellos tienen un costo y tiempo adicional. También, todas las modificaciones que se originen afectaran económicamente al cliente.
3. Se definen mecanismos de control para prevenir posibles cambios que se pueden originar durante las fases de desarrollo del proyecto.
4. La documentación que se realiza es abundante y en algunos casos resulta inútil.
5. El desarrollo se realiza con lentitud.
6. En las metodologías clásicas si surgen dificultades en la etapa final del proyecto, ocasionara que las entregas se retrasen.

Los inconvenientes que se presentan en las metodologías tradicionales no han sido capaces de eliminarlos. La explosión de creación de software orientado a la web, en donde se necesitan variaciones constantes y que se reduzcan en mayor medida los tiempos que se utiliza para el desarrollo, hacen de las metodologías ágiles la mejor opción.

El desarrollo con iteraciones por lo general es realizado en porciones pequeñas de tiempo que se denominan “timeboxes” y se son desarrolladas por un equipo de trabajo que se organiza de manera independiente, este grupo de trabajo decidirá cómo y cuándo se realizaran las tareas de las iteraciones.

Este tipo de metodologías aportan una característica nueva que es la de reconocer al recurso humano como el valor principal para que el proyecto logre terminar correctamente.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo con metodologías ágiles que se pueden usar en el desarrollo de un proyecto.

CUADRO N. 7: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES

Valores Agiles	XP	SCRUM	DELFROID
Individuos e iteraciones por encima de procesos y herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de planificación. • Propiedad colectiva. • Cliente en el equipo de desarrollo. • Programación en pares 	<ul style="list-style-type: none"> • Scrum teams. • Sprint planning meeting. • Daily scrum meeting. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de todos los miembros del proyecto. • Reunión para controlar el sprint terminado y para planificar el siguiente.
Software activo encima de documentación comprensiva	<ul style="list-style-type: none"> • Release cortos. • Pruebas. • Integración continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprint. • Revisión de Sprint. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprint. • Entregas pequeñas mediante sprints cortos. • Pruebas. • Reunión para controlar el sprint terminado y para planificar el siguiente. • Rápida retroalimentación.
La colaboración con el cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprint planning meeting. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo iterativo e incremental.

más que la negociación de un contrato.	<ul style="list-style-type: none"> • Integración continua. 		<ul style="list-style-type: none"> • Participación de todos los miembros del proyecto.
Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan	<ul style="list-style-type: none"> • Metáforas. • Simple diseño. • Refactorización. • Estándar de codificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprint review. • Sprint planning meeting. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simple diseño. • Refactorización. • Rápida retroalimentación. • Creación de varios modelos en paralelo. • Estándar de programación. • Reunión para controlar el sprint terminado y planificar el siguiente.
Manteniendo procesos ágiles		<ul style="list-style-type: none"> • Sprint review. • Daily scrum meeting. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión para controlar el sprint terminado y planificar el siguiente. • Participación de todos los miembros del proyecto.
Manteniendo del costo efectivo del proceso			<ul style="list-style-type: none"> • Rápida retroalimentación. • Creación de varios modelos en paralelo. • Reutilización constante.

Elaboración: Nathalia Basantes

Fuente: Ávila Domenech, Ernesto & Meneses Abad. (2013)

Ventajas de la metodología

Podemos deducir que las metodologías ágiles a diferencia de las tradicionales o clásicas son más adecuadas en escenarios impredecibles o que tienden a cambiar constantemente. Tomando en cuentas estos

antecedentes se definen los siguientes puntos favorables a la metodología SCRUM:

1. Se adapta a los cambios que se necesiten hacer durante el desarrollo.
2. Se puede realizar entregas parciales y continuas del proyecto.
3. Posee ciclos de entrega pequeños para minimizar inconvenientes que se puedan suscitar, principalmente cuando el proyecto es iniciado.
4. Posibilita el trabajo de desarrollo en equipo.
5. Suprime actividades innecesarias del trabajo o que no represente un valor adicional al producto.
6. Previene que se realice retrabajo, al presentar porciones pequeñas del desarrollo del producto facilita en gran medida la corrección al instante y no hasta el final.
7. Explora los mejores métodos para obtener un desarrollo de producto de calidad.
8. Optimiza los procedimientos y el grupo de trabajo que se utilizan para el desarrollo.

Fases de la metodología SCRUM

GRÁFICO 7: Ciclo de desarrollo ágil.



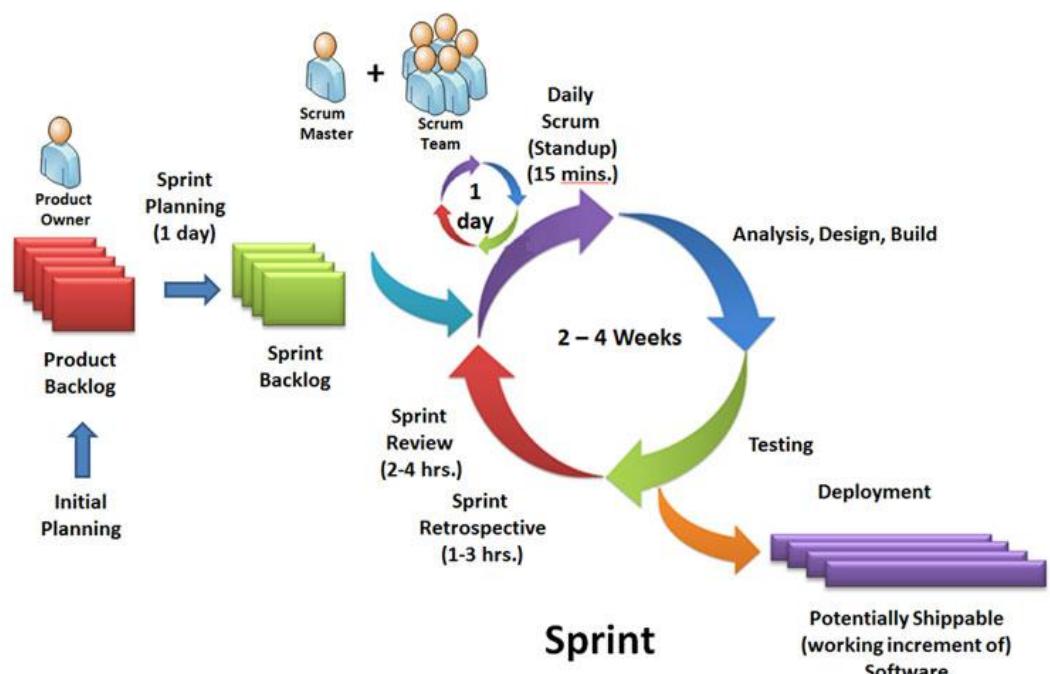
Elaboración: (Tigras, M. 2015).

Fuente: (Tigras, M. 2015).

Como se observa en el gráfico 1 sobre el ciclo de desarrollo ágil, Scrum gestiona estas iteraciones a través de reuniones diarias con una duración de 15 minutos máximo ya que es uno de los elementos fundamentales de esta metodología.

Scrum posee varias fases o etapas, entre las cuales tenemos la revisión, esta fase comprende a los miembros del equipo y a los clientes cuando se reúnen para mostrar el trabajo de desarrollo de software que se ha estado realizando, en la cual se hace una demostración de todos los requerimientos finalizados dentro del sprint. En este punto no es necesario que todos los miembros del equipo hablen. Pueden estar presentes pero la presentación está a cargo del Scrum Master y el Product Owner (Dueño del proyecto), como podemos observar en el gráfico 2.

GRÁFICO 8: Revisión de sprints.



Copyright © 2011, William B. Heys

Elaboración: (William B. 2013).

Fuente: (William B. 2013).

Componentes scrum.

El desarrollo de scrum se basa en los roles y fases que se describen a continuación.

Reuniones

Scrum desde una visión general se divide en tres etapas, que se identifican como reuniones. Son mecanismos de la metodología SCRUM al igual que los roles. A continuación, se definen las tres etapas mencionadas:

1. Planificación del backlog

Etapa donde se definen costos y los tiempos que utilizarán individualmente las actividades.

2. Desarrollo y seguimiento del sprint

Etapa donde se realiza el desarrollo de las funcionalidades que se definieron en los requerimientos iniciales.

3. Lanzamiento de la versión

Etapa en donde se realizan las pruebas con su correspondiente documentación.

Beneficios de la metodología SCRUM

- Se puede utilizar la aplicación antes de haberla terminado.
- Se adapta a posibles cambios que se originen.
- En cualquier instancia del desarrollo es posible verificar que se cumplan los objetivos.

Elementos de la metodología scrum

A continuación, se definen los elementos de conforman la metodología:

- Product backlog: contiene los requerimientos del cliente.
- Sprint backlog: contiene las tareas que se ejecutan por sprint.
- Incremento: comprende el desarrollo de los sprint's, es un segmento culminado y operativo en su totalidad

Historias de usuario

En este apartado las historias de usuario describen como funcionará el software.

Es una técnica que se utiliza para establecer los requerimientos de la aplicación. Son formatos en donde el cliente especifica de forma breve como estará constituido el sistema, ya sean requerimientos no funcionales o funcionales.

Están compuestas por tres etapas que se denominan las tres C:

- Card: Consiste en una descripción breve que sirve como nota.
- Conversation: Consiste en un conversatorio que se realiza con el fin de confirmar que todo este entendido y puntualizar los objetivos.
- Confirmation: Consiste en realizar pruebas funcionales que ayudarán a fijar detalles notables y exponga cuál será su límite.

En el siguiente gráfico se muestra un formato de la revisión de sprints:

GRÁFICO 9: Revisión de sprints.

Historia de Usuario	
Número:	Nombre:
Usuario:	
Prioridad:	Riesgo:
Descripción:	
Validación:	

Elaboración: (Tigras, M. 2015).

Fuente: (Tigras, M. 2015).

- Número: Secuencia de dígitos que representa el número de historia de usuario.
- Nombre: Descripción breve de la historia.
- Usuario: Nombre del usuario que hace la historia.
- Prioridad: Criterio de prioridad que puede tener la historia; que se ubica entre tres opciones alta, media o baja.
- Riesgo: Criterio estimado para definir qué riesgo se da al realizar la historia; que se ubica entre tres opciones alta, media o baja.
- Descripción: Se describe de forma extendida y precisa la historia.
- Validación: Se utiliza el criterio para definir la satisfacción de la historia realizada por el usuario.

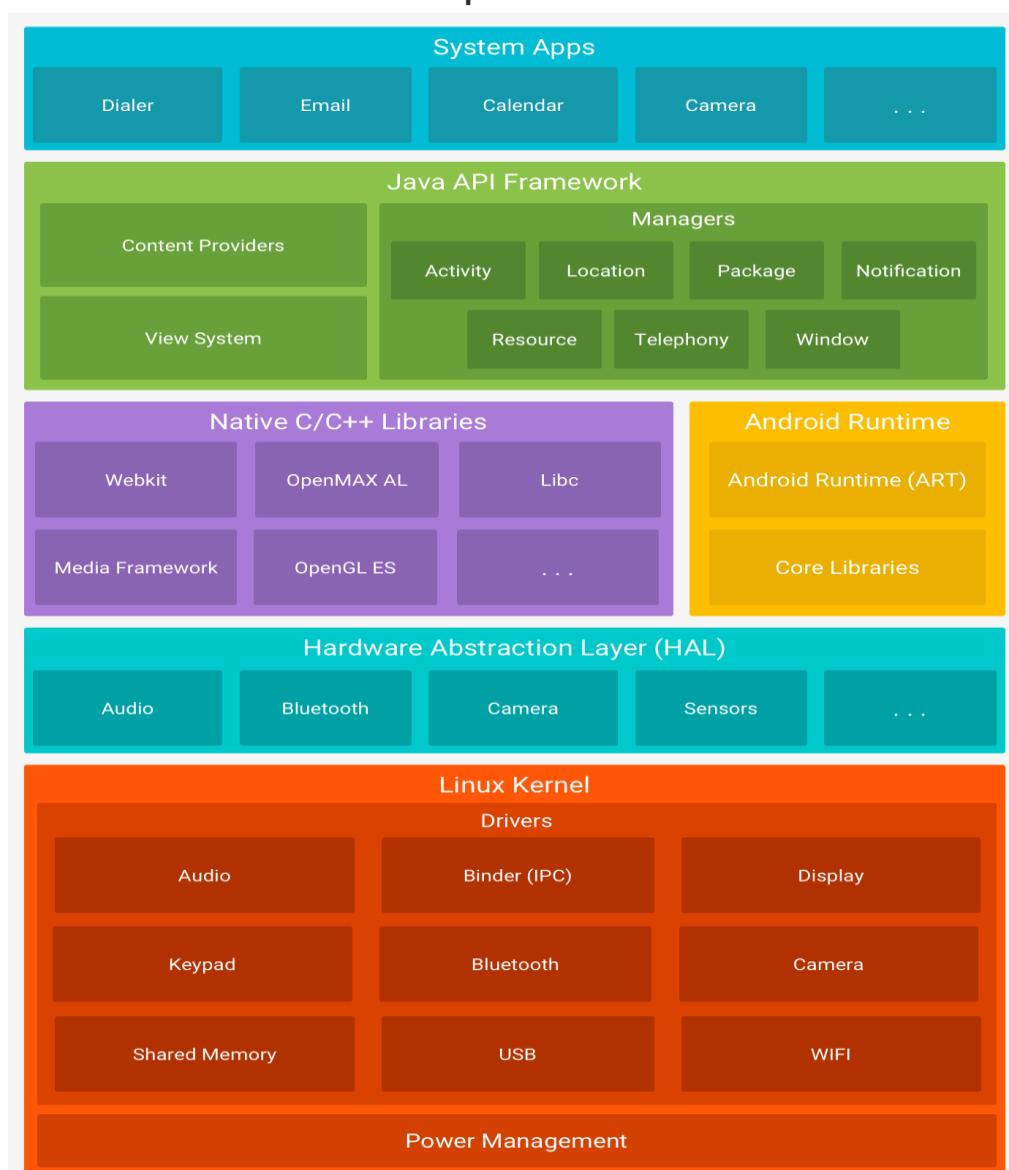
Desarrollo de aplicaciones Android.

Los fabricantes de IDEs en su gran mayoría nos ofrecen un mundo de herramientas adicionales a las de fábrica que son de apoyo para la implementación de nuestras aplicaciones, no obstante, no hay que negar la existencia de herramientas o complementos de apoyo desarrollados por terceros, en el caso puntual de Android, Google ofrece una muy grande colección de estas herramientas.

Arquitectura de plataforma Android.

Android está constituido por un aglomerado de software de código abierto basado en arquitectura Linux creado para una gran variedad de dispositivos y factores de forma. En el siguiente gráfico se puede observar principalmente como está constituida la plataforma Android.

GRÁFICO 10: Arquitectura Android.



Elaboración: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Fuente: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Kernel de Linux

La plataforma Android está basada en el Kernel de Linux. El tiempo de ejecución de Android (ART) es basado en el Kernel de Linux para realizar funciones cercanas, entre una de ellas generar subproceso y administrar la memoria de bajo nivel.

Usar el Kernel de Linux concede los permisos a Android para que aproveche las funciones de seguridad de claves, y a su vez concede a los fabricantes de dispositivos el desarrollo de controladores de hardware para Kernel conocidos.

Capa de abstracción de hardware (HAL)

La capa de abstracción de hardware (HAL) ofrece modelos de interfaces que describen las capacidades de hardware del dispositivo al framework del API de Java del más alto nivel. La HAL se compone de varios módulos de librerías y cada uno implementa una interfaz específica para los diferentes tipos de componentes de hardware, como el módulo de la cámara o de bluetooth. Cuando el framework de una API realiza una invocación de acceso al hardware del dispositivo, el sistema Android realiza la petición de acceso al hardware del dispositivo, el sistema Android carga el módulo de la librería para el componente de hardware al que se realice la invocación o llamado.

Tiempo de ejecución de Android

Los dispositivos que utilizan la versión 5.0 de Android (API 21) o versiones posteriores, los procesos de cada aplicación poseen sus propias instancias del tiempo de ejecución en Android (ART). El propósito del ART es el de ejecutar varias máquinas virtuales en dispositivos de poca memoria ejecutando archivos DEX, que no es otra cosa que un formato de código de bytes diseñado especialmente para Android y optimizado para ocupar la menor cantidad de espacio en memoria. Crea cadenas de herramienta y

compila código fuente de Java en código de bytes DEX que se pueden ejecutar en la plataforma Android.

A continuación, algunas de las principales funciones del ART:

- Compilación ahead-of-time (AOT) y just-in-time (JIT)
- Acumulación de elementos no utilizados (GC) optimizada
- Mejor compatibilidad con la depuración
- Generador de perfiles de muestras dedicados
- Excepciones de diagnósticos detallados e informes de errores
- Capacidad de establecer puntos de control para campos específicos

Antes de la versión 5.0 de Android (API 21), Dalvik era la máquina virtual que controlaba el tiempo de ejecución del sistema operativo. Si una aplicación se ejecuta de forma correcta en el ART, tiene la posibilidad de funcionar en Dalvik, pero existe la posibilidad que no se puede realizar lo contrario.

En Android también está incluido un conjunto de librerías de tiempo de ejecución centrales que proporcionan en su mayor parte la funcionalidad del lenguaje de programación Java; se incluyen ciertas funciones de Java 8, que el framework del API de Java usa.

Librerías C/C++ nativas

Los componentes y servicios centrales del Sistema Android en su gran mayoría, como el ART y la HAL, son basados en código nativo que requiere librerías nativas escritas en C y C++. La plataforma Android proporciona el framework del API de Java que describe la funcionalidad de algunas de estas librerías nativas a las aplicaciones.

Si se desea desarrollar una aplicación que requiere C o C++, se puede utilizar el NDK de Android para acceder a algunas de estas librerías de plataformas nativas directamente desde el código nativo.

API del framework de Java

El conjunto de funciones del Sistema Operativo Android está disponible mediante las API'S escritas en Java. Estas API'S son la base que se necesita para crear aplicaciones de Android minimizando la reutilización de componentes del sistema, servicios centrales y modulares, como a continuación se describen:

- Un sistema de vista enriquecido y extensible que se puede utilizar para compilar la Interfaz de Usuario de una aplicación; se incluyen listas, cuadrículas, cuadros de texto, botones e incluso un navegador web integrado.
- Un administrador de recursos que te ofrece el acceso a recursos sin código, como strings locales, gráficos y archivos de diseño.
- Un administrador de notificaciones que permite que todas las aplicaciones muestren alertas personalizadas en la barra de estado.
- Un administrador de actividad que controla el ciclo de vida de las aplicaciones y proporciona una pila de retroceso de navegación común.
- Proveedores de contenido que permiten que las aplicaciones accedan a datos desde otras aplicaciones, como la aplicación de Contactos, o comparten sus propios datos.

Los desarrolladores tienen acceso total a las mismas API del framework que usan las aplicaciones del sistema Android.

Aplicaciones del sistema

Android contiene un conjunto de aplicaciones centrales para correo electrónico, mensajería SMS, calendarios, navegación en Internet y contactos, entre otros elementos. Las aplicaciones incluidas en la plataforma con poseen un estado especial entre las aplicaciones que el usuario elija instalar; por esta razón, una aplicación externa se puede convertirse en

cualquiera de las aplicaciones internas antes mencionadas, así también existen excepciones, como la aplicación de Settings del sistema.

Las aplicaciones del sistema funcionan como aplicaciones para los usuarios y brindan la posibilidad de que los desarrolladores puedan acceder desde sus propias aplicaciones.

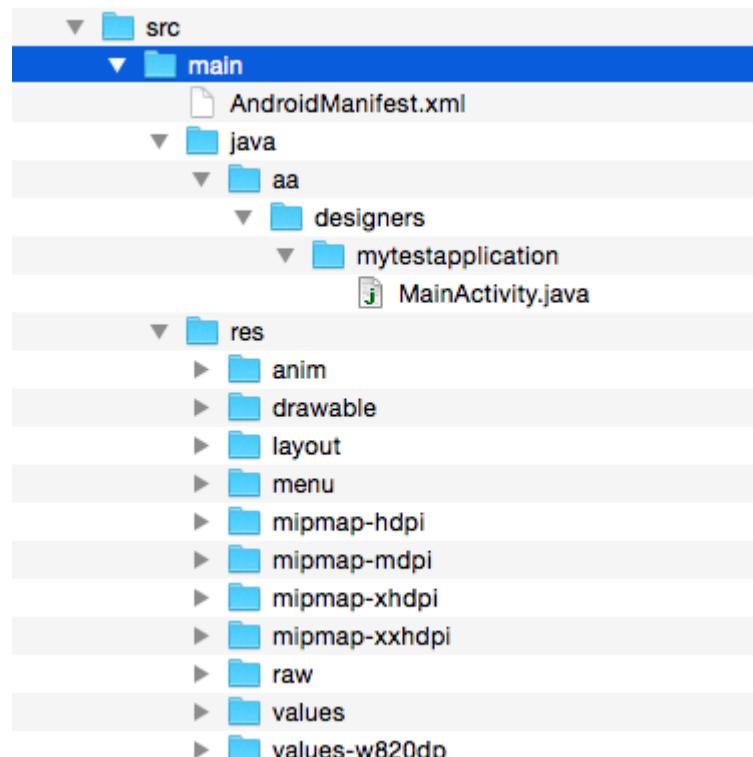
Para el desarrollo de aplicaciones móviles basadas en Android, Google nos ofrece de manera gratuita un kit de desarrollo (SDK) en donde se adiciona el ADT (Android Developer Tools), una colección de componentes (plugins) para el IDE Android Studio. ADT abarca en su contenido los componentes indispensables para realizar la creación, depuración, compilación y despliegue de aplicaciones en Android Studio, pero es posible ingresar a estos componentes utilizando líneas de comando. ADT permite emular un dispositivo Android mediante el emulador AVD (Android Virtual Device) el cual posee la característica de no requerir de un dispositivo físico para poder ejecutar aplicaciones desarrolladas.

Estructura Típica de un proyecto Android

Es importante conocer los directorios que se generan cuando creamos un proyecto en Android, debido a que estos directorios contienen los recursos que se utilizaran durante el desarrollo de una aplicación.

En la siguiente imagen se visualiza la separación de directorios de una aplicación Android:

GRÁFICO 11: Separación de directorios.



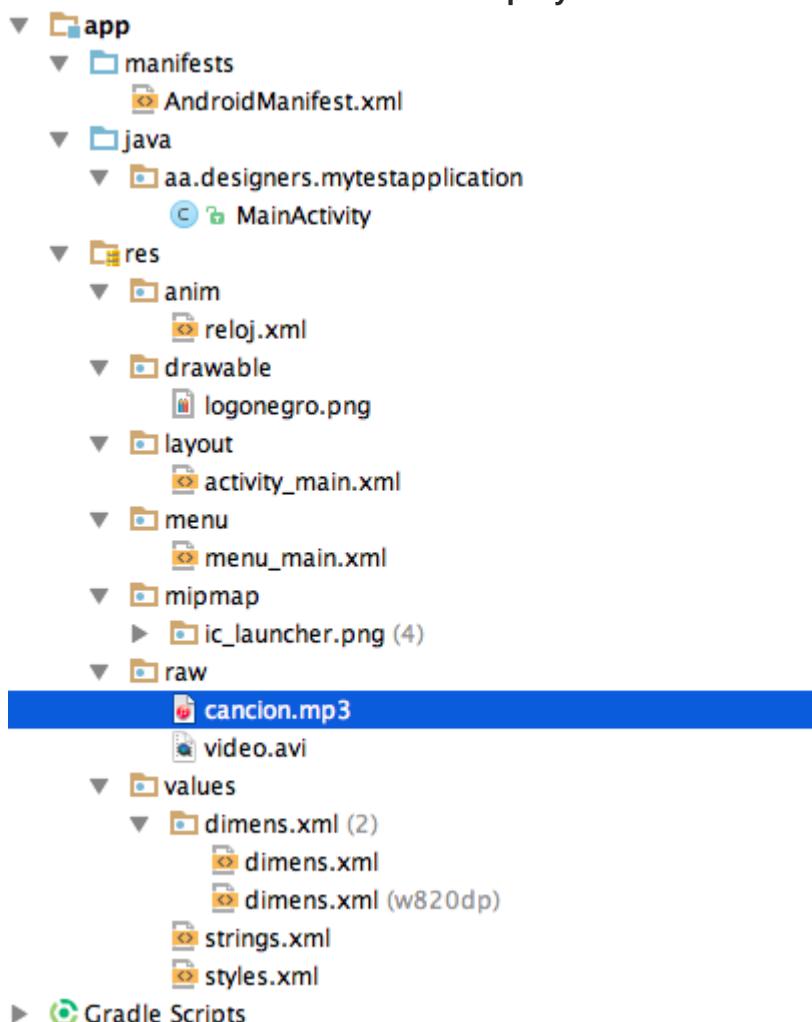
Elaboración: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Fuente: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Google ofrece una forma sencilla de añadir recursos a los proyectos de Android, dentro de la estructura de lo que se ofrece se tiene el uso de lenguaje XML, lo que evita el exceso de código inservible en las clases de java, y hace más claro el entendimiento del código fuente.

En la siguiente imagen se visualiza la modulación de un proyecto Android:

GRÁFICO 12: Estructura de proyecto.



Elaboración: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Fuente: Burton, M., & Felker, D. (2015)

manifest: En este directorio se encuentra el archivo `AndroidManifest.xml` en el cual se configuran las opciones básicas de una aplicación, ubicación: `"/src/main/manifest"`.

En la siguiente imagen se observa un ejemplo de archivo `AndroidManifest.xml`:

GRÁFICO 13: Ejemplo de archivo AndroidManifest.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="aa.designers.mytestapplication" >

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="My test application"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:label="My test application" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>

</manifest>
```

Elaboración: Burton, M., & Felker, D. (2015)

Fuente: Burton, M., & Felker, D. (2015)

El atributo package hace referencia al nombre del paquete que se crea.

El atributo versionCode es el número de versión de la aplicación.

El atributo versionName denomina con un nombre la versión sobre la que se está trabajando.

➤ **java:** directorio donde se encuentran las clases de Java, ubicación: “/src/main/java”.

➤ **res:**

- **anim:** archivos XML que definen las animaciones. Ubicación: “/src/main/res/anim”

- **drawable:** en este directorio se encuentran las imágenes en formato PNG o JPEG. Se ubica en el directorio “/src/main/res/drawable/”.
 - **layout:** aquí se encuentran todos los layouts del proyecto. Se ubica en el directorio “/src/main/res/layout”.
 - **menu:** archivos XML que definen las plantillas de los menús del proyecto. Se ubican en la dirección “/src/main/res/menu/”.
 - **mipmap:** contiene los iconos de la aplicación con sus diferentes resoluciones. En las últimas versiones de Android Studio se utiliza la siguiente dirección “/src/main/res/mipmap/”
 - **raw:** contiene los archivos multimedias descomprimidos, de esta manera Android sabe que no debe procesarlos más tarde. Se encuentra en el directorio “/src/main/res/raw/”.
 - **values:** archivos XML que definen los valores constantes. Se encuentra en el directorio: “/src/main/res/values/”.
 - **dimens:** este directorio contiene los tipos de resoluciones que podrá tomar una aplicación. Se ubica en la dirección “/src/main/res/values/dimens.xml”.
 - **strings.xml:** este XML contiene las cadenas de texto de nuestra aplicación. Se ubica en la ruta “/src/main/res/values/strings.xml”.
 - **styles.xml:** en este archivo XML se definen los estilos del proyecto Android. Se ubica en la ruta “/src/main/res/values/styles.xml”.
 - **color.xml:** aquí se definen los colores que se usarán en el diseño de la aplicación Android. Se ubica en la ruta: “/src/main/res/values/color.xml”
- **gradle:** los archivos gradle de Android Studio son necesarios puesto que son generados automáticamente y sirven para la compilación de la aplicación.

COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN ANDROID

Los componentes de una aplicación Android son bloques de creación esenciales de una aplicación, ya que Android nos permite la creación de aplicaciones por disponer de un grupo de componentes de software reutilizables. A continuación, se definirán las principales:

Actividades

Una actividad es el elemento fundamental de la interfaz visual de las aplicaciones Android. Cada Actividad corresponde a una ventana en donde se dibuja la parte visual de la aplicación, en donde el usuario interactuará para realizar las acciones que se hayan definido en la aplicación.

Para fabricar la interfaz visual Android posee las vistas (Views) que son usadas para disponer de varios controles básicos, como son los botones, cajas de texto, listas, que pueden expandir las funciones que realizan los controles o realizar personalizaciones de los mismo.

Una aplicación se conforma por muchas Actividades, que pueden estar ligadas entre ellas. Cuando existe sucesión de Actividades, éstas se almacenan en una pila utilizando el método LIFO y cuando el usuario realiza la acción de regresar a la actividad anterior, se saca la Actividad actual de la pila y se restaura a la Actividad anterior situada allí.

Cada Actividad que se cree, se debe definir en el archivo `AndroidManifest.xml` con la etiqueta `<activity>`.

Para iniciar una Actividad, se pueden utilizar dos métodos:

- `Context.startActivity()`
- `Context.startActivityForResult()`

Servicios

Los servicios son componentes que no poseen interfaz gráfica que su ejecución se realiza en segundo plano. Son invocados desde otros componentes, se puede realizar desde una Actividad y continuará su ejecución de forma secundaria, aun cuando la Actividad haya terminado o también cuando se haya retirado de la aplicación.

Los servicios que sean creados deben ser declarados en el archivo AndroidManifest.xml usando la etiqueta <service>. Se pueden iniciar mediante dos formas:

- Context.startService()
- Context.bindService()

Intent

Es un elemento básico que se utiliza para la interacción entre todos los componentes de una ampliación Android, es decir, a través del Intent es posible invocar una Actividad, dar de alta a un Servicio, ejecutar otras aplicaciones, etc.

El uso más importante del Intent es para iniciar Actividades, por lo que es considerado como el nexo de las Actividades.

Los Intent se conforman por una colección de información. Está compuesto por información que le servirá al componente que está recibiendo, datos de interés como que acción se va a ejecutar y que los datos que se necesitan para la ejecución, además de la información que al Sistema Android le interesa, datos como el tipo de instrucción que utilizaran para ejecutar la Actividad y que categoría de componente se utilizará.

Están compuestos principalmente por lo siguiente:

- **Nombre de componente:** Es un nombre compuesto por la clase del componente y el paquete al que pertenece dicha clase.
- **Acción:** Nombre de Evento que especifica la ejecución de la acción determinada.

También se pueden definir actividades propias para la aplicación que se desarrolle para la activación de diversos componentes. Para la definición, deben incluir como prefijo el paquete al que pertenece.

Estas acciones mencionadas anteriormente pueden establecerse usando el método setAction() y obtenerse mediante el método getAction().

Proveedores de contenido

Un proveedor de contenido es un componente que se utiliza para proveer datos como nexo entre aplicaciones. Los datos que se almacenan pueden ser registrados en base de datos embebidas en el dispositivo, sistema de archivos o la ubicación que la aplicación pueda acceder.

Receptores de mensajes

Un Receptor de Mensaje se encarga de detectar y realizar acciones cuando existen mensajes globales en el sistema, como son batería baja, registro de llamadas, registro de SMS, etc. Asimismo, una aplicación es capaz de iniciar un Receptor de Mensaje.

Del mismo modo que los Servicios, un Receptor de Mensaje tampoco posee interfaz visual.

Del mismo modo que los Servicios y las Actividades, los Receptores de Mensajes también se tienen que registrar, y se puede realizar de dos formas:

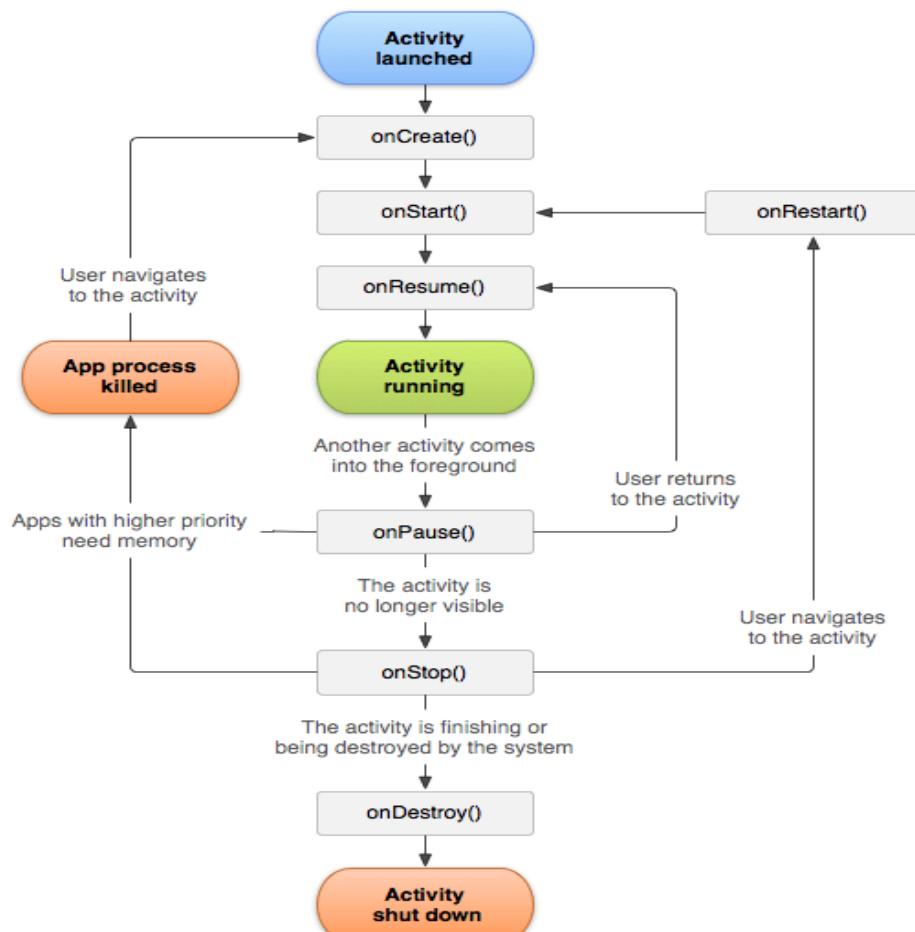
- Método Context.registerReceiver()
 - Declarando en el archivo AndroidManifest.xml usando la etiqueta <receiver>

Para iniciar un Receptor de Mensaje se puede usar dos opciones:

- Context.sendBroadcast()
 - Context.sendOrderedBroadcast()

En el siguiente gráfico se observa el ciclo de vida de una Actividad:

GRÁFICO 14: Ciclo de vida de una Activity.



Elaboración: (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G., 2016).

Fuente: (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G., 2016).

Las actividades son las bases para el desarrollo de aplicaciones en Android, y como se explica en el gráfico del ciclo de vida de una activity se tienen métodos y dentro de ellos se puede declarar como funcionarán, dependiendo de las acciones que realice el usuario.

NDK de Android

Android NDK es un conjunto de herramientas que permite incorporar a las aplicaciones Android código nativo. El uso de código nativo en aplicaciones para Android puede ser útil para desarrolladores que buscan realizar las siguientes acciones:

- Conectar aplicaciones entre plataformas.
- Reutilizar librerías que ya existen o proporcionar librerías propias para que se puedan reutilizar.
- Aumentar el rendimiento, en especial los que requieren mayor exigencia computacional como en los juegos.

Componentes principales

- **ndk-build:** Inicia las secuencias de comandos de compilación como elemento central del NDK. Las secuencias de comandos:
 - Comprueban de forma automática el sistema de desarrollo y el archivo de proyecto de la aplicación para definir que se compilará.
 - Generan ejecutables.
 - Copian los archivos ejecutables en la ruta del proyecto de la aplicación.
- **Java:** La compilación de Android crea archivos .dex(Dalvik Executable), que el Sistema Operativo Android ejecuta en la Máquina Virtual Dalvik (“DVM”). Aunque la aplicación en su código fuente no contenga Java, la compilación crea un archivo ejecutable .dex que contiene el ejecutable del componente nativo.

- **Librerías compartidas nativas:** El NDK compila las librerías o archivos .so, a partir del código fuente nativo.

- **Librerías estáticas nativas:** El NDK también tiene la función de compilar librerías estáticas, o archivos .a, que se puede asociar con otras librerías.
- **Interfaz nativa JAVA (JNI):** JNI es la interfaz en la que los componentes Java y C++ utilizan para comunicarse.

- **Interfaz binaria de aplicación (ABI):** Define la interacción entre el código de lenguaje máquina de la aplicación y el sistema en el tiempo de ejecución. El NDK compila archivos .so con dichas definiciones.

- **Manifesto:** Si se crea una aplicación sin componentes Java, se tiene que declarar la clase NativeActivity en el manifesto.

OpenCV en Android

“OpenCV es la librería más popular y potente para el desarrollo de aplicaciones de Visión Artificial y por tanto de máximo interés para el desarrollo de Aplicaciones que emplean dicha tecnología. Esta librería tiene disponible un SDK OpenCV para Android (OpenCV4Android SDK) con el que proporciona el código binario de la librería para las plataformas ARM-v5, ARM-v7a, MIPS y x86” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G., 2015).

A continuación, se presenta un cuadro comparativo con librerías que se pueden usar en Android para el reconocimiento facial.

CUADRO N. 8: COMPARACIÓN ENTRE LIBRERIAS DE RECONOCIMIENTO FACIAL

Características	Visual Studio	SimpleCV	OpenCV	Mablab
Sistema Operativo	Windows	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Idioma	Múltiple	Inglés	Inglés	Inglés
Licencia	Propietario	Libre	Libre	Propietario
Última actualización	2015	1.3	3.1	2016
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de plataformas web - Visión artificial - Diseño de sistemas embebidos - Procesamiento de imágenes 	<ul style="list-style-type: none"> - Procesamiento de imágenes - Visión artificial - Procesamiento de imágenes 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de objetos - Visión artificial - Procesamiento de imágenes 	<ul style="list-style-type: none"> - Software matemático - Visión artificial - Diseño de controladores - Análisis estadístico
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Posee interfaz gráfica eficiente - Amplia documentación - Librerías de reconocimiento facial - Ejecución de código de forma remota, mediante conexión con Windows IoT 	<ul style="list-style-type: none"> - Posee una amplia Biblioteca opensource - Lenguaje orientado a objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca opensource - Específico para visión artificial - Amplia Documentación 	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje de alto nivel - Orientado a objetos - Gráficos de calidad
Desventajas	- No es posible la exportación de código a otras plataformas	- Lentitud al compilar	- Necesita librerías IPL extra	- Mayor consumo de recursos de la PC
Costo	\$499	Gratuita	Gratuita	\$2650

Elaboración: (Jurado, 2017)

Fuente: (Jurado, 2017)

Captura de imágenes con Android

El uso de dispositivos móviles con Sistema Operativo Android es beneficioso porque estos dispositivos en su gran mayoría poseen al menos una cámara.

El framework de Android es capaz de usar varias cámaras con características variadas y configurables de manera que tenga la posibilidad de crear aplicaciones con capturas de imágenes y videos. Del mismo modo, Android posee mecanismos que le impiden al usuario la instalación de aplicaciones que requieran hardware que el dispositivo no posea.

Uso de la cámara en una aplicación de usuario

Cuando se ejecuta una aplicación móvil en Android que requiera funciones especiales de la cámara que no poseen las aplicaciones nativas, es necesario que se desarrolle una aplicación que se ajuste a los requerimientos solicitados para poder acceder por si misma a la cámara en lugar de realizar esta petición a alguna aplicación nativa (Intent) y poder ejecutar las funciones deseadas.

Características soportadas por la cámara.

El sistema operativo Android ofrece soporte para un enorme grupo de características o funcionalidades de las cámaras que poseen los diferentes dispositivos móviles. Es por esto que es posible que las aplicaciones que instalen los usuarios puedan acceder de forma correcta a estas características con la posibilidad de controlar el comportamiento que se quiera obtener en la captura de imagen y videos. De forma general los ajustes y accesos a las características de las cámaras se hace a través del objeto Camara.Parameters, a pesar de que ciertos ajustes sean más complejos.

Enfoque y medición de luz

En algunas ocasiones los ajustes del enfoque automático y medición de luz de la cámara no son los correctos. Desde la versión Android 4.0 (Nivel de API 14) el usuario puede controlar estos ajustes en las aplicaciones facilitando que se pueda seleccionar las áreas concretas del enfoque y medición de luz correctos para que la cámara pueda tomar un cuadro concreto.

Visión Artificial.

Se puede reducir la Visión Artificial como un campo de la “Inteligencia Artificial” que, por medio de la utilización de los métodos apropiados, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información especial derivada a través de imágenes digitales.

La visión artificial es la técnica que se basa en la obtención de imágenes en dos dimensiones, para posteriormente se puedan procesar por algún tipo de CPU, para poder extraer y medir las propiedades puntuales de las imágenes que se obtienen.

Por lo tanto, podemos decir que se trata de una tecnología que mezcla la capacidad de procesamiento de computadores con las cámaras fotográficas y de video para obtener, analizar y dilucidar imágenes de una forma equivalente a la capacidad de inspección de la visión humana.

En un sistema de visión artificial su arquitectura es basada tradicionalmente, en un computador utilizado como núcleo y de periféricos. Hace muchos años atrás, los dispositivos móviles han integrado la función o capacidad de obtener imágenes, visualización y comunicación, sin embargo seguían teniendo limitaciones por la capacidad de procesamiento. Aunque esta situación ha cambiado. Por un lado, el hardware de los nuevos dispositivos móviles está creciendo a paso acelerado en potencia, reduciendo significativamente la distancia que existía entre capacidad de procesos de un computador tradicional. Por otro lado, los sistemas operativos orientados a la creación de aplicaciones móviles (iOS, Android, etc) aumentan de forma decisiva las posibilidades en cuanto a desarrollo. Además, el auge de las tiendas de aplicaciones online como AppStore o GooglePlay, influyen en la atracción de que los desarrolladores y consumidores las utilicen.

Visión artificial en dispositivos móviles.

La visión artificial es un elemento de la inteligencia artificial que ha estado en auge en la última década, y que día a día surgen más estudios y

desarrollos, investigando los diferentes beneficios que provee para la humanidad. Utilizando el reconocimiento de patrones y procesamiento de imágenes, se obtienen metas como las localización, detección y reconocimientos de objetos en imágenes o la evaluación de resultados.

La visión artificial se ha relacionado con la biomedicina, con el propósito de devolver la visión a pacientes con ceguera, esto ha sido posible gracias a los constantes avances de la tecnología que se experimentan en esta rama de la ciencia.

Localización de componentes faciales.

Cuando se detecta un rostro, el siguiente paso a realizar es localizar sus componentes, que pueden ser, su posición, los ojos, la boca entre otros. A diferencia de los otros métodos de detección de rostros, en donde lo importante es la buena identificación de si es rostro o no, en este caso lo esencial es la precisión de los resultados obtenidos, que se puede influir por la mala resolución del ingreso.

Estimación de pose.

Se intenta de conocer la posición de la cabeza del sujeto en relación a la cámara, lo que presenta un problema de naturaleza tridimensional, para este objetivo se podría usar modelos 3D, aunque se puede trabajar de forma correcta del mismo modo con un modelo 2D. Es un problema que las diferentes técnicas no tienen métodos de resolución similares o que se puedan reutilizar entre ellas, y que esto influye en gran medida en el correcto funcionamiento del programa porque esto podría catalogarse como un paso crítico para la estimación, principalmente porque los errores que se originen serán arrastrados en futuras comprobaciones y con ellos se disminuirá el éxito que se espera del objetivo.

Seguimiento de rostros en un video.

Su objetivo principal es localizar la alteración de posición, orientación y forma del rostro en el transcurso de una secuencia de video. La capacidad humana para el reconocimiento de rostros es sorprendente, incluso en condiciones pocos favorables, a pesar esta capacidad puede ser muy subjetiva; porque puede ser fácilmente confundida con simples cambios en la imagen, lo que comúnmente se llaman juegos de imágenes.

Análisis de la expresión facial.

El principal problema del análisis consiste en calificar las expresiones de los sujetos en un numero discreto y predefinido de clases; aunque otros prefieren buscar una estimación gradual del estado de activación de los músculos faciales. En ambos casos, es conveniente diferenciar entre el análisis del gesto (boca abierta o cerrada, cejas subidas, ojos abiertos, etcétera) y la interpretación de emociones (triste, enfadado, contento, etcétera), siendo la interpretación de emociones el más complejo porque se necesita una interpretación del contexto además de consideraciones sociológicas, inherentes al ser humano.

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Constitución del Ecuador

Título VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo primero Inclusión y equidad

Sección octava

Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, Innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

- a) Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
- b) Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
- c) Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Art. 386.- El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y privados, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

El Estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

Art. 387.- Será responsabilidad del Estado:

- a) Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
- b) Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al Sumak Kausay.
- c) Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.

- d) Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
- e) Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

Art. 388.- El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo (asamblea nacional).

**REGISTRO OFICIAL
ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR
Año II -- Quito, Martes 12 de Octubre del 2010 -- Nº 298
FUNCIÓN EJECUTIVA
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

La fundamentación legal para los estudios según la nueva ley de educación superior se refleja en los artículos:

Art. 8.- Serán Fines de la Educación Superior. - La educación superior tendrá los siguientes fines:

- a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;
- b) Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico;

- c) Contribuir al conocimiento, preservación y enriquecimiento de los saberes ancestrales y de la cultura nacional;
- d) Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social;
- e) Aportar con el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo previsto en la Constitución y en el Plan Nacional de Desarrollo;
- f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional;
- g) Constituir espacios para el fortalecimiento del Estado Constitucional, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico; y,
- h) Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera permanente, a través del trabajo comunitario o extensión universitaria.

Art. 28.- Fuentes complementarias de ingresos y exoneraciones tributarias. - Las instituciones de educación superior públicas podrán crear fuentes complementarias de ingresos para mejorar su capacidad académica, invertir en la investigación, en el otorgamiento de becas y ayudas económicas, en formar doctorados, en programas de posgrado, o inversión en infraestructura, en los términos establecidos en esta Ley.

Las instituciones de educación superior públicas gozarán de los beneficios y exoneraciones en materia tributaria y arancelaria, vigentes en la Ley para el resto de las instituciones públicas, siempre y cuando esos ingresos sean destinados exclusivamente y de manera comprobada a los servicios antes referidos.

Los servicios de asesoría técnica, consultoría y otros que constituyan fuentes de ingreso alternativo para las universidades y escuelas políticas, públicas o particulares, podrán llevarse a cabo en la medida en que no se opongan a su carácter institucional sin fines de lucro.

El Consejo de Educación Superior regulará por el cumplimiento de esta obligación mediante las regulaciones respectivas.

Art. 30.- Asignaciones y rentas del Estado para universidades y escuelas políticas particulares. - Las universidades y escuelas políticas particulares que a la entrada de vigencia de la Constitución de la República del Ecuador reciban asignaciones y rentas del Estado, podrán continuar percibéndolas en el futuro.

Están obligadas a destinar dichos recursos al otorgamiento de becas de escolaridad e investigación a estudiantes matriculados en programas académicos de cualquier nivel, que por su origen socio económico, etnia, género, discapacidad o lugar de residencia, entre otros, tengan dificultad para acceder, mantenerse y terminar exitosamente su formación, desde el inicio de la carrera; así como también, becas de docencia e investigación para la obtención del título de cuarto nivel.

Art. 37.- Exoneración de tributos. - Se establecen exoneraciones tributarias conforme a las siguientes disposiciones:

- a) Las instituciones de educación superior están exentas del pago de toda clase de impuestos y contribuciones fiscales, municipales, especiales o adicionales, incluyendo la contribución a la Contraloría General del Estado;
- b) En los actos y contratos en que intervengan estas instituciones, la contraparte deberá pagar el tributo, en la proporción que le corresponda;

c) Todo evento cultural y deportivo organizado por las instituciones del Sistema de Educación Superior en sus locales estará exento de todo impuesto siempre y cuando sea en beneficio exclusivo de la institución que lo organiza.

Art. 71.- Principio de igualdad de oportunidades. - El principio de igualdad de oportunidades consiste en garantizar a todos los actores del Sistema de Educación Superior las mismas posibilidades en el acceso, permanencia, movilidad y egreso del sistema, sin discriminación de género, credo, orientación sexual, etnia, cultura, preferencia política, condición socioeconómica o discapacidad.

Las instituciones que conforman el Sistema de Educación Superior propenderán por los medios a su alcance que, se cumpla en favor de los migrantes el principio de igualdad de oportunidades. Se promoverá dentro de las instituciones del Sistema de Educación Superior el acceso para personas con discapacidad bajo las condiciones de calidad, pertinencia y regulaciones contempladas en la presente Ley y su Reglamento. El Consejo de Educación Superior, velará por el cumplimiento de esta disposición.

Art. 80.- Gratuidad de la educación superior pública hasta el tercer nivel. - Se garantiza la gratuidad de la educación superior pública hasta el tercer nivel. La gratuidad observará el criterio de responsabilidad académica de los y las estudiantes, de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) La gratuidad será para los y las estudiantes regulares que se matriculen en por lo menos el sesenta por ciento de todas las materias o créditos que permite su malla curricular en cada período, ciclo o nivel;
- b) La gratuidad será también para los y las estudiantes que se inscriban en el nivel preuniversitario, pre politécnico o su equivalente, bajo los parámetros del Sistema de Nivelación y Admisión.

- c) La responsabilidad académica se cumplirá por los y las estudiantes regulares que aprueben las materias o créditos del período, ciclo o nivel, en el tiempo y en las condiciones ordinarias establecidas. No se cubrirán las segundas ni terceras matrículas, tampoco las consideradas especiales o extraordinarias.
- d) El Estado, por concepto de gratuidad, financiará una sola carrera o programa académico de tercer nivel por estudiante. Se exceptúan los casos de las y los estudiantes que cambien de carrera o programa, cuyas materias puedan ser revalidadas.
- e) La gratuidad cubrirá exclusivamente los rubros relacionados con la primera matrícula y la escolaridad; es decir, los vinculados al conjunto de materias o créditos que un estudiante regular debe aprobar para acceder al título terminal de la respectiva carrera o programa académico; así como los derechos y otros rubros requeridos para la elaboración, calificación, y aprobación de tesis de grado.
- f) Se prohíbe el cobro de rubros por utilización de laboratorios, bibliotecas, acceso a servicios informáticos e idiomas, utilización de bienes y otros, correspondientes a la escolaridad de los y las estudiantes universitarios y politécnicos.
- g) Para garantizar un adecuado y permanente financiamiento del Sistema de Educación Superior y la gratuidad, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollará un estudio de costos por carrera/programa académico por estudiante, el cual será actualizado periódicamente.

- h) Se pierde de manera definitiva la gratuidad, si un estudiante regular reprueba, en términos acumulativos, el treinta por ciento de las materias o créditos de su malla curricular cursada.
- i) La gratuidad cubrirá todos los cursos académicos obligatorios para la obtención del grado.

Art. 117.- Tipología de instituciones de Educación Superior. - Las instituciones de Educación Superior de carácter universitario o politécnico se clasificarán de acuerdo con el ámbito de las actividades académicas que realicen. Para establecer esta clasificación se tomará en cuenta la distinción entre instituciones de docencia con investigación, instituciones orientadas a la docencia e instituciones dedicadas a la educación superior continua.

En función de la tipología se establecerán qué tipos de carreras o programas podrán ofertar cada una de estas instituciones, sin perjuicio de que únicamente las universidades de docencia con investigación podrán ofertar grados académicos de PhD o su equivalente.

Esta tipología será tomada en cuenta en los procesos de evaluación, acreditación y categorización.

Art. 118.- Niveles de formación de la educación superior. - Los niveles de formación que imparten las instituciones del Sistema de Educación Superior son:

- a) Nivel técnico o tecnológico superior, orientado al desarrollo de las habilidades y destrezas que permitan al estudiante potenciar el saber hacer. Corresponden a éste los títulos profesionales de técnico o tecnólogo superior, que otorguen los institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores. Las instituciones de educación superior no podrán ofertar títulos intermedios que sean de carácter acumulativo.

- b) Tercer nivel, de grado, orientado a la formación básica en una disciplina o a la capacitación para el ejercicio de una profesión. Corresponden a este nivel los grados académicos de licenciado y los títulos profesionales universitarios o politécnicos, y sus equivalentes. Sólo podrán expedir títulos de tercer nivel las universidades y escuelas politécnicas. Al menos un 70% de los títulos otorgados por las escuelas politécnicas deberán corresponder a títulos profesionales en ciencias básicas y aplicadas.
- c) Cuarto nivel, de postgrado, está orientado al entrenamiento profesional avanzado o a la especialización científica y de investigación. Corresponden al cuarto nivel el título profesional de especialista; y los grados académicos de maestría, PHD o su equivalente. Para acceder a la formación de cuarto nivel, se requiere tener título profesional de tercer nivel otorgado por una universidad o escuela politécnica, conforme a lo establecido en esta Ley.

Las universidades y escuelas politécnicas podrán otorgar títulos de nivel técnico o tecnológico superior cuando realicen alianzas con los institutos de educación superior o creen para el efecto el respectivo instituto de educación superior, inclusive en el caso establecido en la Disposición Transitoria Vigésima Segunda de la presente Ley. (Universidad Internacional del Ecuador)

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

LEGISLACION NACIONAL - ECUADOR

Ley de la Propiedad Intelectual

Sección V

Disposiciones Especiales sobre ciertas Obras

Párrafo Primero

De los Programas de Ordenador

Art. 28. Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.

Art. 29. Es titular de un programa de ordenador, el productor, esto es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se considerará titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual.

Dicho titular está además legitimado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación.

El productor tendrá el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir la realización de modificaciones o versiones sucesivas del programa, y de programas derivados del mismo.

Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.

Art. 30. La adquisición de un ejemplar de un programa de ordenador que haya circulado lícitamente, autoriza a su propietario a realizar exclusivamente:

Una copia de la versión del programa legible por máquina (código objeto) con fines de seguridad o resguardo;

Fijar el programa en la memoria interna del aparato, ya sea que dicha fijación desaparezca o no al apagarlo, con el único fin y en la medida necesaria para utilizar el programa; y,

Salvo prohibición expresa, adaptar el programa para su exclusivo uso personal, siempre que se limite al uso normal previsto en la licencia. El adquirente no podrá transferir a ningún título el soporte que contenga el programa así adaptado, ni podrá utilizarlo de ninguna otra forma sin autorización expresa, según las reglas generales.

Se requerirá de autorización del titular de los derechos para cualquier otra utilización, inclusive la reproducción para fines de uso personal o el aprovechamiento del programa por varias personas, a través de redes u otros sistemas análogos, conocidos o por conocerse.

Art. 31. No se considerará que existe arrendamiento de un programa de ordenador cuando éste no sea el objeto esencial de dicho contrato. Se considerará que el programa es el objeto esencial cuando la funcionalidad del objeto materia del contrato, dependa directamente del programa de ordenador suministrado con dicho objeto; como cuando se arrienda un ordenador con programas de ordenador instalados previamente.

Art. 32. Las excepciones al derecho de autor establecidas en los artículos 30 y 31 son las únicas aplicables respecto a los programas de ordenador.

Las normas contenidas en el presente Parágrafo se interpretarán de manera que su aplicación no perjudique la normal explotación de la obra o los intereses legítimos del titular de los derechos.

PREGUNTAS CIENTÍFICAS A CONTESTARSE

¿Es fiable el uso de un Sistema Integral de Gestión de Seguridad en una Institución Educativa de Grado Inicial para la seguridad de los alumnos, por medio de una solución desarrollada en Android que usa visión artificial para el reconocimiento de los rostros?

¿Es fiable el uso de una aplicación Web que realice la función de mantenedor de los datos que se procesan en la base de datos para mantener un buen funcionamiento del sistema?

DEFINICIONES CONCEPTUALES

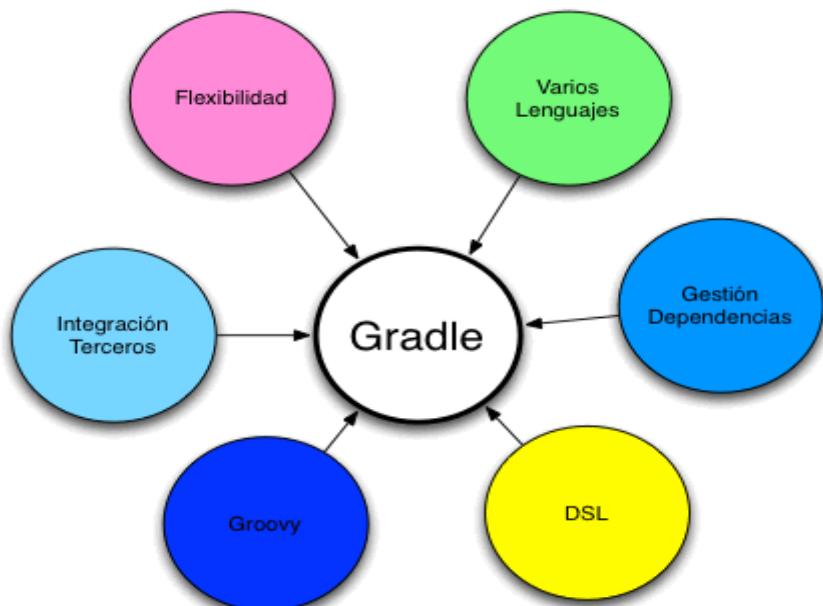
Computación móvil. – “Se habla de computación móvil cuando se espera que el usuario disponga de un dispositivo de transporte con el que interaccionar durante sus desplazamientos cotidianos” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013). Otros autores manifiestan que la computación móvil es aquella que nos acerca a recursos digitales desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Android. – “La Open Handset Alliance (OHA) es un consorcio de más de 80 empresas, liderado por Google, constituido en 2007 y dedicado al impulso de estándares abiertos para dispositivos móviles. Desde su inicio la OHA ha abanderado el proyecto de desarrollo e implantación del SO móvil abierto Android. Google adquirió en 2005 la compañía de software Android Inc. embarcada en el proyecto de desarrollo del SO mencionado. En 2007, Google liberó bajo licencia Apache el código de Android, un SO para dispositivos móviles basado en Linux, para que todo aquel fabricante de

hardware que lo deseara pudiera emplearlo en sus productos.”, “una de las principales características de Android es que se trata de un proyecto de código abierto que puede utilizar cualquier fabricante de hardware e incluso personalizar a sus necesidades. Esta cualidad de Android permite que exista compatibilidad de las aplicaciones con los dispositivos certificados en el programa de compatibilidad de Android” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013).

Gradle. - “Gradle es una herramienta de automatización de la construcción de nuestro código que bebe de las aportaciones que han realizado herramientas como ant y maven, pero intenta llevarlo todo un paso más allá. Para empezar, se apoya en Groovy y en un DSL (Domain Specific Language) para trabajar con un lenguaje sencillo y claro a la hora de construir el build comparado con Maven. Por otro lado, dispone de una gran flexibilidad que permite trabajar con ella utilizando otros lenguajes y no solo Java. Dispone por otro lado de un sistema de gestión de dependencias sólido” (Álvarez, C. 2015).

GRÁFICO 15: Estructura de Gradle



Elaboración: (Álvarez, C. 2015).

Fuente: (Álvarez, C. 2015).

APK. - siglas de Android Application Package. Este tipo de archivo contiene el programa o aplicación que queremos instalar de la misma manera que también el instalador. Por tanto, diremos que se trata de un archivo instalable concebido para Android.

Android Studio. - es un entorno de desarrollo integrado (IDE), basado en IntelliJ IDEA de la compañía JetBrains, que proporciona varias mejoras con respecto al plugin ADT (Android Developer Tools) para Eclipse.

CUADRO N. 9: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DE ANDROID STUDIO

Característica	Función
Insta Run	Al hacer clic en Ejecutar o Depurar, la función de ejecución inmediata de Android Estudio aplicará los cambios en el código y recursos en la aplicación. Se interpreta de forma inteligente los cambios y, a menudo los entrega sin necesidad de reiniciar la aplicación o volver a compilar el APK, para que pueda ver los efectos inmediatamente.
Editor de código inteligente	El editor de código le ayuda a trabajar más rápido y ser más productivo, ofreciendo finalización avanzada de código, refactorización, y el análisis de código. A medida que el programador escribe, Android Studio proporciona sugerencias en una lista desplegable. Basta con pulsar la tecla Tab para insertar el código.
Emulador rápido y rico en funciones	El emulador de Android instala e inicia sus aplicaciones más rápido que un dispositivo real y le permite probar su aplicación con todas las configuraciones de dispositivos Android: móviles, tabletas, Android Wear y dispositivos Android TV. También puede simular una variedad de características de hardware tales como la

	localización GPS, la latencia de red, y la entrada multi-touch.
Herramientas de Prueba y Framework	Android Studio proporciona gran cantidad de herramientas y marcos para ayudar al desarrollador a probar sus aplicaciones de Android. Puede construir rápidamente y ejecutar código de prueba para sus aplicaciones, incluyendo JUnit 4 y pruebas funcionales de interfaz de usuario. Puede ejecutar las pruebas en un dispositivo, un emulador, un entorno de integración continua, o en el laboratorio de pruebas Firebase.
C++ and NDK support	Android Studio le permite utilizar C ++ y el NDK de Android junto con su código de Java. Proporciona resaltado de sintaxis y refactorización para C ++, y un depurador basado en LLDB que permite depurar simultáneamente Java y C ++.
Integración con la nube	Las herramientas integradas de Google Cloud Platform permiten crear e implementar un backend para su aplicación Android empleando servicios como Google Cloud Endpoints y Firebase mensajería en la nube.

Elaboración: Nathalia Basantes

Fuente: Burton, M., & Felker, D. (2015)

IDE. - es un entorno de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.

SDK. - Un SDK es un conjunto de herramientas y programas de desarrollo que permite al programador crear aplicaciones para un determinado paquete de software, estructura de software, plataforma de hardware, sistema de computadora, consulta de videojuego, sistema operativo o similar.

Cámara. – “Su propósito es captar imágenes fijas (fotografía o fotograma) o en movimiento (video o película) empleando algún mecanismo para almacenarlas. Las cámaras se han ido poco a poco incorporando a los sistemas de computación móvil en los que añaden nuevas funcionalidades: como cámara fotográfica y video conferencia, videojuegos, realidad aumentada, etc” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013).

Óptica y enfoque. – “La óptica de las cámaras móviles ha mejorado mucho desde que comenzó su comercialización, en la actualidad los fabricantes están incorporando ópticas de gran calidad, como Carl Zeiss. Siempre se trata de ópticas fijas, pero se ha pasado del enfoque fijo al enfoque automático permitiendo incluso la fotografía de detalles a escaso centímetros (macro). Debido a las limitaciones de espacio, el zoom de las cámaras móviles no es óptico por lo que, en ningún caso, se gana nitidez en los detalles capturados mediante su uso” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013).

Velocidad de obturación. – “Las cámaras móviles carecen de obturador mecánico para reducir al máximo su tamaño por este motivo siempre es apreciable un indeseable retardo en la obturación. Esto unido a la menor sensibilidad de estas cámaras provoca que los tiempos de captura de la imagen sean superiores a los obtenidos con cámaras dedicadas haciendo casi imposible la captura de instantáneas de objetos en movimiento. Sin embargo, con el tiempo se ha mejorado considerablemente las velocidades de obturación llegándose a anunciar, en los últimos lanzamientos comerciales (HTC One X), el “retraso nulo” de obturación (“no lag” shutters)” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013).

Codificación RGBW. – “Esta estrategia consiste en agregar píxeles blancos a la codificación de la imagen para mejorar la sensibilidad del sensor sin degradación aparente en la calidad de imagen captada” (Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. 2013).

Free software o Software libre. - permite el uso del software el cual puede ser modificado y retribuido libremente su principal impulsadora es Free Software Foundation.

Servidor dedicado. - Es una computadora con una gran capacidad de procesamiento de varios núcleos dependiendo la aplicación que se ejecute. Normalmente un servidor atiende peticiones de otras máquinas en este caso serían los clientes.

Usuario. - Generalmente es el nombre que se le da a la persona que utiliza algún sistema informático.

Plug-ins. - Es lo mismo que decir complementos (español) son pequeñas aplicaciones que son ejecutadas por una aplicación principal que la contiene y esta ayuda a extender la funcionalidad de la principal.

Licencia BSD. - Es una licencia de software libre que permite el uso del código fuente si ningún tipo de restricción.

Licencia GPL. - Es una licencia de software libre que permite el uso del código fuente y permite modificarlo y distribuirlo con la misma licencia manteniendo los nombres y créditos de los autores finales.

Kernel. - En la Informática es el núcleo y es software principal de un sistema operativo.

CAPÍTULO III

PROUESTA TECNOLOGICA

El siguiente proyecto tiene como objetivo proporcionar dos aplicaciones, una aplicación web y una aplicación móvil que se ejecutará en un dispositivo Android. En la primera aplicación el usuario podrá realizar el ingreso y mantenimiento de los datos que se usarán para el proyecto; en la segunda aplicación se podrá realizar los controles de seguridad para la entrega de los alumnos, esto se efectuará por medio de las opciones que se visualizarán en la aplicación propuesta.

Análisis de Factibilidad

Esto permite determinar si un proyecto es viable desde el punto de vista técnico, operativo y económico.

Aquí se detalla el método de investigación y análisis que se elaboraron para determinar la viabilidad del proyecto planteado, para lo cual se consideró el estudio de:

- Factibilidad Operacional. – donde se mide la trascendencia del problema o la confiabilidad de la solución.
- Factibilidad Técnica. – se verifica mediante el desarrollo del proyecto y el correcto funcionamiento del aplicativo.
- Factibilidad Legal. – Aquí se determina si los requisitos se enmarcan dentro de las leyes vigentes del país y/o el extranjero.
- Factibilidad Económica. – Determina la relación costo/beneficio del proyecto.

Factibilidad Operacional

El imperativo de una eficiente gestión de seguridad en las instituciones educativas de grado inicial, demanda una solución, que mediante la aplicación de herramientas informáticas denominadas “open source” y tecnologías móviles responda a las expectativas para proporcionar una respuesta fiable en este tema de seguridad.

Factibilidad técnica

Esta operación funcionará por medio de una aplicación a un dispositivo móvil con acceso a internet. El servidor web contiene la base de datos MySQL, que se alimentará con el módulo de registro y mantenimiento de la aplicación web.

Para instalar la aplicación, nos valemos de un dispositivo móvil con sistema operativo Android a partir de la versión 4. El servidor que se utiliza es el Apache 2.4.34 proporcionado por el proveedor de hosting y dominio ASCOMSA.

CUADRO N. 10: RECURSOS DE SOFTWARE

RECURSOS DE SOFTWARE	ESPECIFICACIÓN
Base de datos	MySQL
Lenguaje de Programación	PHP, Android (Java nativo)
Sistema Operativo	Windows 10
Editor de Texto	Sublime Text
Servidor	Apache
Framework	LegoBox para PHP
Hosting	ASCOMSA
Dominio	ASCOMSA

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 11: RECURSOS DE HARDWARE

CANTIDAD	EQUIPOS	CARACTERISTICAS
1	Laptop para el desarrollo del proyecto	Procesador Intel Core i5, sistema operativo Windows
1	Internet	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

Según los recursos antes expuestos se puede afirmar la factibilidad técnica para el desarrollo del proyecto.

Factibilidad Legal

Dado que este proyecto se desarrolló con herramientas “open source”, no está bajo ninguna restricción legal al igual que el licenciamiento del software. También las políticas del programa de desarrollo de Google han sido respetadas en la elaboración de esta aplicación para Android. Estas políticas son

- Contenido Restringido
- Propiedad intelectual engaño y spam
- Privacidad y seguridad
- Obtención de ingresos y publicidad

A futuro, la aplicación tendría otros alcances como ser parte de un sistema de control de unidades educativas superiores, así como ayudar al control de los alumnos de las unidades educativas.

Factibilidad Económica

La inversión que demanda este proyecto es relativamente mínima ya que la aplicación se va a desarrollar con Android Studio (Software libre) y el uso del servidor Apache por lo que no se requiere la adquisición de licencias.

Se escogió un dispositivo con sistema Android, ya que según el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), es asequible a un gran porcentaje de la población ecuatoriana. Cabe mencionar que la mayoría de los dispositivos móviles con este sistema operativo acceden a un elevado porcentaje de aplicaciones que se pueden descargar desde Play Store de Google.

CUADRO N. 12: RECURSOS HUMANOS

CARGO	CANTIDAD	COSTO INDIVIDUAL	COSTO TOTAL
Desarrollador	1	\$600	\$600
TOTAL			\$600

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 13: RECURSOS DE HARDWARE

EQUIPOS	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO INDIVIDUAL	COSTO TOTAL
Laptop para el desarrollo del proyecto	Procesador Intel Core i5, sistema operativo Windows	1	\$650	\$650
Internet	Servicio de Internet (120 días)	1	\$90	\$90
TOTAL				\$740

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 14: RECURSOS DE SOFTWARE

RECURSOS DE SOFTWARE	ESPECIFICACIÓN	COSTO
Base de datos	MySQL	\$0
Lenguaje de Programación	PHP, Android (Java nativo)	\$0
Sistema Operativo	Windows 10	\$119
Editor de Texto	Sublime Text	\$0
Servidor	Apache	\$0
Framework	LegoBox para PHP	\$0
Hosting	ASCOMSA	\$12
Dominio	ASCOMSA	\$12
TOTAL		\$143

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 15: COSTO TOTAL DEL PROYECTO

RUBRO	COSTO
Recursos humanos	\$600
Recursos de hardware	\$740
Recursos de software	\$143
TOTAL DEL PROYECTO	\$ 1.480

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

Según los costos que se realizaron para el desarrollo del proyecto e implementación del proyecto se puede afirmar que es factible económicamente.

Etapas de la metodología del proyecto

Scrum es una metodología de desarrollo que se basa en la evolución del proyecto con sus respectivas adaptaciones continuas conforme a las circunstancias que se presenten, dejando de lado el seguimiento de un plan.

De acuerdo a Dimes 2015, Scrum es un marco de referencia para crear software complejo y entregarlo a tiempo de una forma mucho más sencilla.

Sprint 0

El proyecto se inicia con el surgir de ideas que conlleven a una óptima implementación de un aplicativo capaz de dar solución a un problema de seguridad en una institución educativa de grado inicial y que a futuro sea aplicable a diferentes grados educativos. Estas ideas dieron como resultado el desarrollo de dos aplicaciones: una para dispositivos con sistema operativo Android y otra aplicación web desarrollada en PHP.

En esta reunión (Sprint 0), se establecieron alcances y objetivos que enmarcará el proyecto, los cuales serán analizados en Sprints posteriores.

En los siguientes cuadros se exponen las historias de usuarios que se tendrán en cuenta para validar la solución propuesta.

CUADRO N. 16: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre: Registro de sujetos que intervienen en la base de datos
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Descripción: El primer paso para el control de seguridad de la institución es el registro de los sujetos en la base de datos, mediante el módulo de administrador en la aplicación Web el usuario, podrá registrar los docentes, usuarios del aplicativo móvil, cursos, representantes y estudiantes.	
Validación: Utilizando el módulo de administrador, el usuario será capaz de registrar los sujetos en la base de datos para su posterior utilización.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 17: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 2

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre: Modificación y eliminación de los datos ingresados.
Usuario: Administrador	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Descripción: Se puede eliminar o modificar algún sujeto ingresado previamente en la base de datos, el usuario administrador puede eliminarlo cuando lo requiera.	
Validación: Utilizando el módulo de administrador, el usuario tiene la capacidad de eliminar o modificar cualquier sujeto que se haya ingresado en la base de datos.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 18: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre: Ingreso de Encargados de Recoger a los alumnos.
Usuario: Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Descripción: El Docente puede registrar encargados cuando el representante no pueda retirar al estudiante, el representante informa al docente para que pueda realizar el ingreso en la base de datos, dicho ingreso genera una imagen con código QR que se envía al encargado para que pueda mostrarla al docente al momento de retirar al alumno.	
Validación: La aplicación móvil puede hacer el ingreso de los encargados al sistema.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 19: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 4

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre: Listado de Estudiantes que corresponden al Docente que ingrese al Sistema.
Usuario: Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Descripción: El docente puede visualizar el listado de estudiantes que corresponden a su curso asignado, al lado del nombre del estudiante tiene 3 opciones o métodos de control de seguridad para que el docente pueda validar la entrega de los alumnos.	
Validación: La aplicación móvil puede listar los estudiantes que el docente tenga asignados en su curso.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 20: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 5

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre: Validación y Aceptación del Docente del representante que lo recoge.
Usuario: Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: Si el docente tiene la opción de aceptación de entrega del estudiante, al final del evento el estudiante desaparece de la lista porque fue entregado y el representante recibe una notificación indicando el retiro del estudiante de la institución.	
Validación: La aplicación móvil tiene la opción de aceptar que la persona que retira al estudiante es su representante.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 21: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 6

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre: Validación de encargado que recoge al estudiante por medio de código QR.
Usuario: Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El docente tiene la opción de validar que el encargado de retirar al estudiante es el que se ingresó previamente en el sistema, la validación se realiza escaneando el código QR que se le envió al encargado con anterioridad, el docente confirma que sea el encargado y se envía la notificación al representante que el estudiante fue entregado al encargado.	
Validación: La aplicación móvil tiene el método de seguridad de confirmación de código QR para la entrega del estudiante a los encargados.	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

CUADRO N. 22: HISTORIA DE USUARIO NÚMERO 7

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre: Validación de representante que recoge al estudiante por medio de reconocimiento facial.
Usuario: Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
<p>Descripción: El docente tiene la opción de validar que el representante que retira al estudiante es el que se ingresó en el sistema, la validación se realiza por medio de un reconocedor facial, el docente confirma que sea el representante y se envía la notificación al representante que el estudiante fue entregado.</p> <p>Validación: La aplicación móvil tiene el método de seguridad de confirmación de reconocimiento facial para la entrega del estudiante a los representantes.</p>	

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del proyecto.

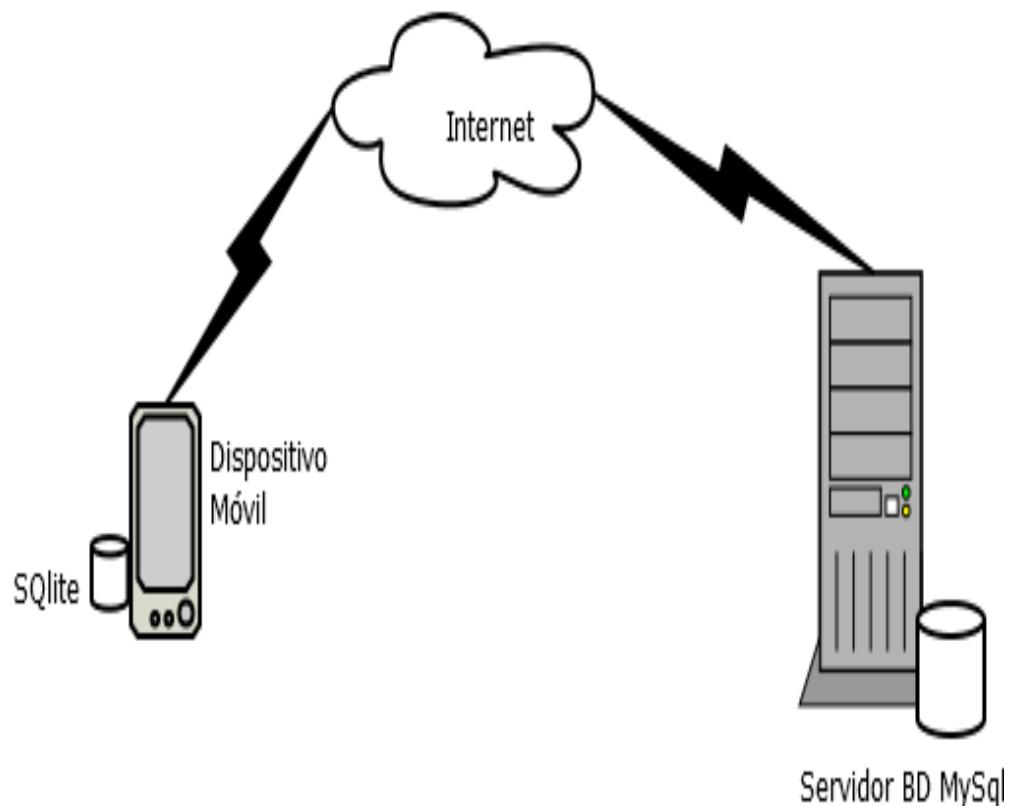
Sprint 1

En esta reunión se definieron aspectos técnicos del proyecto como técnica de reconocimiento facial, métodos de seguridad a implementarse en la aplicación, base de datos a utilizar y la división de los módulos de registro. Se utilizará Open Source OCV Reconocimiento en el desarrollo de las aplicaciones Android, ya que esta es capaz guardar las imágenes en la memoria del dispositivo.

De la misma manera se definió la estructuración del proyecto, y la puesta a prueba para medir la fiabilidad.

Una vez que se definieron estos parámetros, se empezó con el desarrollo del aplicativo que procura la solución al problema planteado. Aquí surge el diseño de la arquitectura que se utilizará en la implementación de la solución.

GRÁFICO 16: Arquitectura de la propuesta



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Sprint 2

Se realiza el modelo de la base de datos de acuerdo con la arquitectura de la solución, la misma que almacena la información de los sujetos.

GRÁFICO 17: MER de la propuesta



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Sprint 3

Se empieza a desarrollar el módulo de administración de ingreso de los sujetos en aplicativo Web. Lo primero que se procede a realizar es la creación de la interfaz que se comunica con el administrador para el ingreso, edición y eliminación.

Sprint 4

Dentro de este sprint, se desarrolla la opción de aceptación de representantes que retiran a los estudiantes. Esta opción permite aceptar la entrega y enviar la notificación al representante de que se entregó al estudiante.

Sprint 5

En este sprint se realiza el desarrollo de la opción de seguridad de validación de código QR para la entrega de los estudiantes a los encargados. Esta opción permite validar y aceptar la entrega de los estudiantes a los encargados y se notifica a los representantes la entrega.

Sprint 6

En este sprint se desarrolla el módulo de reconocimiento facial el cual permite escanear y reconocer a los representantes de los alumnos, y cuyos rostros fueron registrados previamente en el módulo de administrador.

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Con los diagramas de casos de uso podemos visualizar las funcionalidades tanto del aplicativo web como el aplicativo móvil para el ingreso de encargados, ingreso de imágenes de representantes y métodos de validación de identidad, se mencionarán los casos de usos más importantes para el diseño del sistema:

Actores:

- Administrador
- Docente
- Encargado
- Representante

Listado de casos de uso:

- Iniciar sesión
- Ingreso de Encargado
- Ingreso de Imagen de Representante
- Validación de Identidad por Escáner de Código QR
- Validación de Identidad por Reconocimiento Facial

CASO DE USO: INICIO DE SESIÓN

El administrador o el docente podrán ingresar al sistema y tendrán acceso a las opciones que posee cada uno, tanto para la aplicación web como para la aplicación móvil, autenticándose con su usuario y contraseña.

GRÁFICO 18: Caso de Uso Inicio de Sesión



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 23: Descripción de Caso de Uso de Inicio de Sesión

Caso de Uso	Inicio de Sesión	N: 1		
Actores	Administrador / Docente			
Propósito	Ingresar usuario y contraseña para tener acceso al sistema web por parte del administrador y al sistema móvil por parte del docente.			
Tipo	Primera			
Resumen	Ingresar los datos de autenticación del Administrador y Docente.			
Pre-Condiciones	El Administrador o Docente deberán ingresar sus datos de autenticación.			
Post Condiciones	Administrador y Docente Registrado			
Referencia	Permitir ingresar los datos requeridos para el ingreso.			
Cuadro típico de evento				
Acciones de Actores	Respuesta del Sistema			
El administrador ingresa digitando la URL en la barra de dirección del explorador Web y el docente ingresará por la aplicación web.	El sistema presenta la ventana de inicio de sesión para el ingreso de usuario y contraseña.			
El administrador o docente ingresan su usuario y contraseña.	El sistema realiza la validación del usuario y contraseña, si es correcto permite el acceso.			
Cuadro alterno de Evento				
Si el administrador o docente ingresa el usuario o contraseña incorrectas el sistema presentará un mensaje de error indicándolo.				

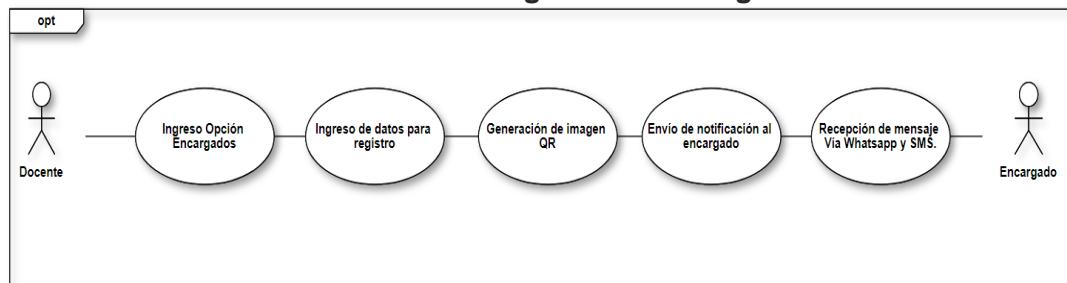
Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CASO DE USO: INGRESO DE ENCARGADO

El docente podrá realizar el ingreso de los encargados de retirar a los estudiantes, ingresando la información relevante del encargado como el número de identificación, nombres, apellidos, el estudiante al que fue asignado como encargado y su número de celular al que le llegará la imagen QR que usará para la validación cuando retire al estudiante.

GRÁFICO 19: Caso de Uso Ingreso de Encargado



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 24: Descripción de Caso de Uso de Ingreso de Encargado

Caso de Uso	Ingreso de Encargado	N: 2		
Actores	Docente/Encargado			
Propósito	Ingresar Encargado de retirar al estudiante, generar código QR y enviar notificación al encargado.			
Tipo	Primera			
Resumen	Registro de Encargado.			
Pre Condiciones	El docente deberá tener la información del encargado para realizar el ingreso.			
Post Condiciones	Encargado Registrado.			
Referencia	Permitir entregar estudiante al encargado.			
Cuadro típico de evento				
Acciones de Actores	Respuesta del Sistema			
El docente deberá ingresar en la aplicación móvil en la opción de encargados para realizar el registro.	El sistema presenta el formulario de ingreso de encargado, realiza el ingreso y genera la imagen QR que será enviada.			
El encargado recibirá la notificación vía SMS y WhatsApp indicando que fue registrado como un encargado de un estudiante.	El sistema realiza el envío automático de las notificaciones SMS y WhatsApp al encargado con la imagen QR que deberá presentar para retirar al estudiante.			
Cuadro alterno de Evento				
Si se intenta ingresar un encargado dos veces al mismo estudiante que se asoció con anterioridad el sistema no lo permitirá.				

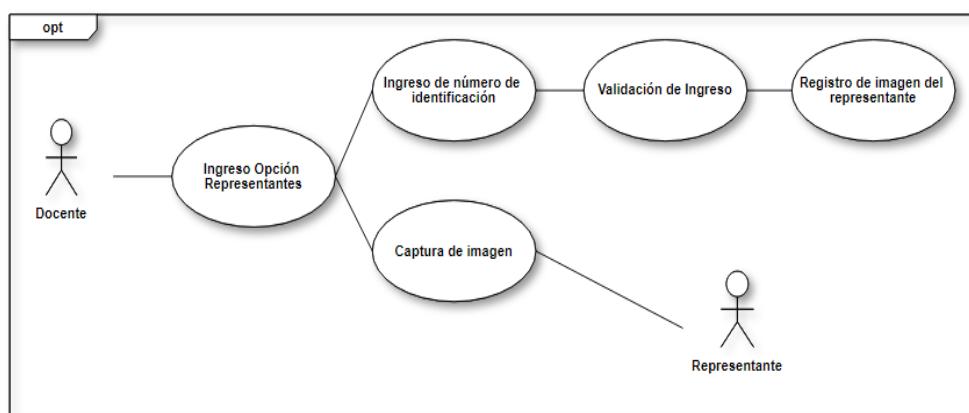
Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CASO DE USO: IMAGEN DE REPRESENTANTE

El docente podrá realizar el ingreso de la imagen del representante que se usará para la opción de validación de identidad de reconocimiento facial.

GRÁFICO 20: Caso de Uso Ingreso de Imagen de Representante



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 25:

Descripción de Caso de Uso de Ingreso de Representante

Caso de Uso	Imagen de Representante	N: 3		
Actores	Docente/Representante			
Propósito	Ingresar Imagen de Representante que servirá para la validación de reconocimiento facial.			
Tipo	Primera			
Resumen	Registro de Representante.			
Pre Condiciones	El representante se debe registrar en la Aplicación Web.			
Post Condiciones	Imagen de Representante Registrado.			
Referencia	Permitir la validación de reconocimiento facial y poder entregar al estudiante a su representante.			
Cuadro típico de evento				
Acciones de Actores	Respuesta del Sistema			
El docente deberá ingresar en la aplicación móvil en la opción de representante para realizar el registro de la imagen.	El sistema presenta la pantalla de ingreso de imagen de representante, realiza la validación de ingreso y realizara el registro.			
El representante deberá presentarse ante el docente para que se pueda realizar el respectivo ingreso.	El sistema realiza el registro de la imagen del representante.			
Cuadro alterno de Evento				
Si se intenta ingresar un representante que ya existe no lo registrará en el sistema dos veces.				

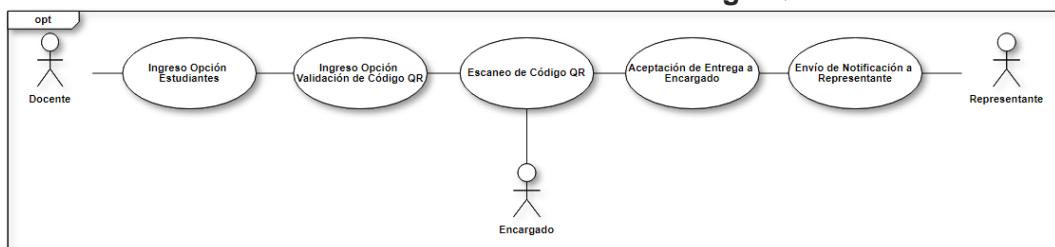
Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CASO DE USO: ESCANEOP DE CÓDIGO QR

El docente podrá realizar la validación de identidad del encargado que retire al estudiante, por medio de la opción de escaneo de código QR y se enviará automáticamente las notificaciones al representante vía SMS, WhatsApp y correo electrónico.

GRÁFICO 21: Caso de Uso Escaneo de Código QR



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 26: Descripción de Caso de Uso de Escaneo de Código QR

Caso de Uso	Escaneo de Código QR	N: 4
Actores	Docente/Encargado/Representante	
Propósito	Validar la identidad del encargado mediante escaneo de código QR.	
Tipo	Primera	
Resumen	Validar Identidad de Encargado.	
Pre Condiciones	El docente debió registrar al encargado en la opción de encargados.	
Post Condiciones	Estudiante entregado al Encargado.	
Referencia	Validar identidad del Encargado para entregar al estudiante.	

Cuadro típico de evento

Acciones de Actores	Respuesta del Sistema
El docente deberá ingresar en la aplicación móvil en la opción de estudiantes y seleccionar la opción de validación por escaneo de código QR del estudiante que va a entregar.	El sistema presenta la ventana con el listado de estudiantes que el docente tiene a su cargo, al presionar la opción de validación de código QR mostrará el escáner que validará la identidad del encargado.
El encargado presentará la imagen QR al docente que validará su identidad.	El sistema realiza la validación del encargado y presentara un dialogo de confirmación de entrega al estudiante.
El representante recibirá la notificación de entrega del estudiante al encargado.	El sistema realiza el envío automático de las notificaciones SMS, WhatsApp y correo electrónico al representante con la información de entrega del estudiante al que representa y la información del encargado que lo retira.

Cuadro alterno de Evento

Si el docente no confirma la entrega del estudiante al encargado la aplicación regresará a la pantalla de listado de estudiantes.

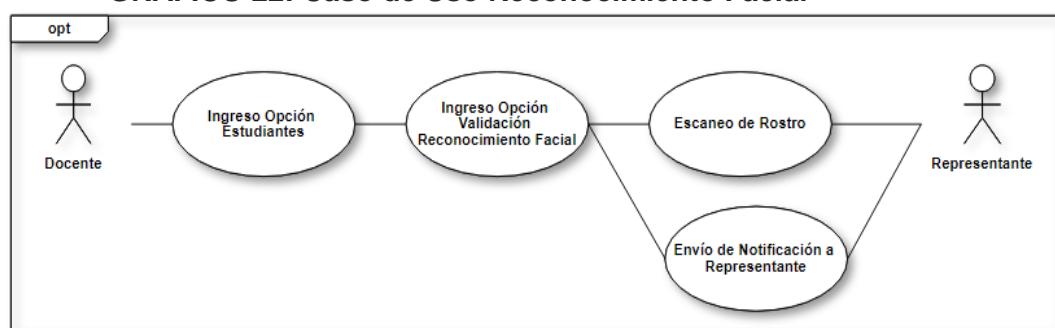
Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CASO DE USO: RECONOCIMIENTO FACIAL

El docente podrá realizar la validación de identidad del representante que retire al estudiante, por medio de la opción de reconocimiento facial y se enviará automáticamente las notificaciones al representante vía SMS, WhatsApp y correo electrónico.

GRÁFICO 22: Caso de Uso Reconocimiento Facial



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 27: Descripción de Caso de Uso de Reconocimiento Facial

Caso de Uso	Ingreso de Encargado	N: 5		
Actores	Docente/Encargado			
Propósito	Validar la identidad del representante mediante reconocimiento facial.			
Tipo	Primera			
Resumen	Validar Identidad de Representante.			
Pre Condiciones	El docente debió registrar la imagen del representante en la opción Representantes.			
Post Condiciones	Estudiante entregado al Representante.			
Referencia	Validar identidad del Representante para entregar al estudiante.			
Cuadro típico de evento				
Acciones de Actores	Respuesta del Sistema			
El docente deberá ingresar en la aplicación móvil en la opción de estudiantes y seleccionar la opción de validación por reconocimiento facial del estudiante que va a entregar.	El sistema presenta la ventana con el listado de estudiantes que el docente tiene a su cargo, al presionar la opción de validación por reconocimiento facial mostrará el escáner que validará la identidad del representante.			
El encargado se presentará ante el docente que validará su identidad.	El sistema realiza la validación del representante para realizar la entrega del estudiante.			
El representante recibirá la notificación vía SMS y WhatsApp indicando que fue retirado el estudiante.	El sistema realiza el envío automático de las notificaciones SMS, WhatsApp y correo electrónico al representante con la información de entrega del estudiante al que representa.			
Cuadro alterno de Evento				
Cuando se realiza el reconocimiento del representante la aplicación regresará a la pantalla de listado de estudiantes.				

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

ENTREGABLES DEL PROYECTO

Al finalizar las fases del proyecto, se plantea la entrega de los siguientes documentos que servirán para guiar tanto a los usuarios técnicos como para los finales:

- ✓ Manuales de Usuario para el manejo de las aplicaciones Android y Web.
- ✓ Manual Técnico de instalación de base de datos y servidor.

Manuales de Usuario para el uso de las aplicaciones Android y Web.

Los manuales de usuario ayudarán a la comprensión del manejo de las aplicaciones, tanto la realizada para dispositivos con Sistema Android y la aplicación Web, los cuales constan de la siguiente estructura:

- Introducción.
- Requerimientos.
- Acceso a la Aplicación.
- Aprobación del documento.

Introducción. - Consta de un resumen de la aplicación, y la funcionalidad de la misma.

Requerimientos. – Muestra las especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Manejo a la Aplicación. – Se detalla la ejecución de la aplicación con las interfaces desarrolladas, para que el usuario acceda con facilidad a dicha aplicación.

Aprobación del manual. – En este apartado se indica al suscriptor que aprueba el Manual.

Manual Técnico de la instalación de base de datos y servidor.

Este documento expone los procesos y las herramientas que se utilizan dentro del servidor.

El manual consta de:

- Introducción.
- Requerimientos.
- Instalación.
- Aprobación del manual.

Introducción. – Hace un resumen de lo que consta en este manual.

Requerimientos. – Detalla los puntos más importantes a tener en cuenta en la instalación del servidor y sus configuraciones para un óptimo desempeño.

Instalación. – Explica el proceso para la ambientación de los componentes que requieren las aplicaciones.

Aprobación del manual. – En este apartado se indica al suscriptor que aprueba el Manual.

CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para la puesta en marcha, se realizó la validación de la propuesta mediante los siguientes criterios:

- Juicios de Expertos
- Experimentación

Juicios de Expertos.

El Juicio de Expertos se realizó a cinco docentes de la Universidad de Guayaquil de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales con Maestría en Sistemas de Información, calificando el diseño, interacción, accesibilidad, consistencia de información generada y herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación Web y Móvil, fueron firmados y evaluados por los Masters:

- Ing. Jonathan Delgado Guerrero
- Ing. Fabricio Sánchez Moreno
- Ing. Jorge Charco Aguirre
- Ing. Cesar Espín Riofrio
- Ing. José Alonso Anguizala

Estos documentos se los pueden constatar en la sección de Anexos.

CUADRO N. 28: Encuesta a Expertos

Aspectos	Escala de valores	En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	Observaciones
		5	4	3	2	1	
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?							
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?							
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retiren a los estudiantes?							
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?							
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?							
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?							
Validado Por:							
Apellidos y Nombre:							
Cargo / Profesión:							
Fecha:							
Firma:							

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Ítem # 1:

¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si el diseño de la aplicación Web tiene una apariencia amigable para el usuario.

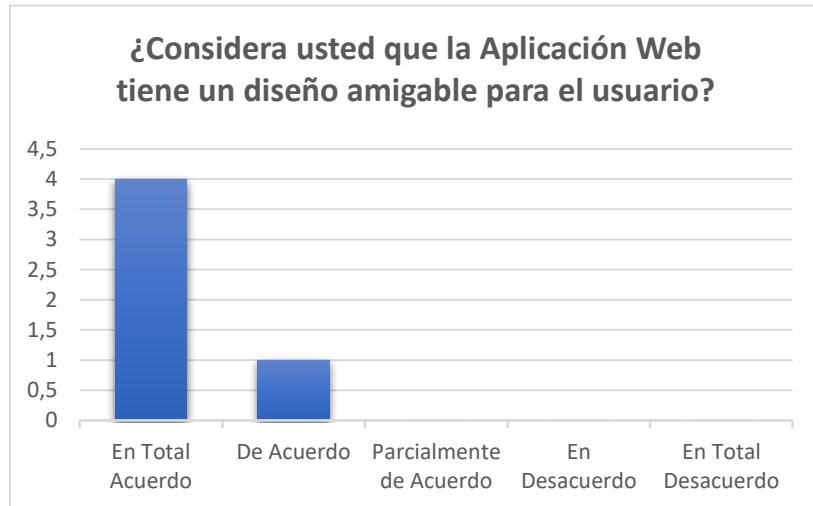
CUADRO N. 29: Ítem #1

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	4	80%
De acuerdo	1	20%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 23: Ítem #1



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Primer ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 75% de los expertos encuestados consideran que el aplicativo tiene un diseño amigable para el usuario.

Ítem # 2:

¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si en la aplicación Web podrá acceder el usuario a las opciones de forma sencilla.

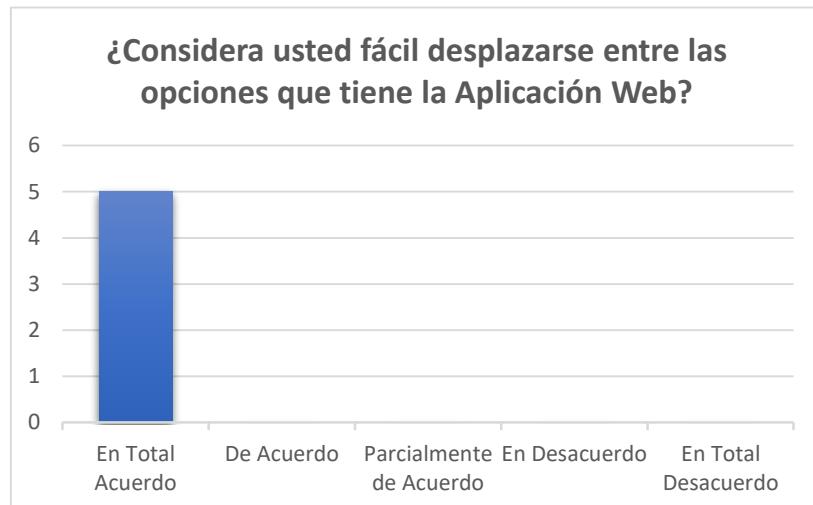
CUADRO N. 30: Ítem #2

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	5	100%
De acuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 24: Ítem #2



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Segundo ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 100% de los expertos encuestados consideran que el usuario podrá acceder fácilmente a las opciones del aplicativo Web.

Ítem # 3:

¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?

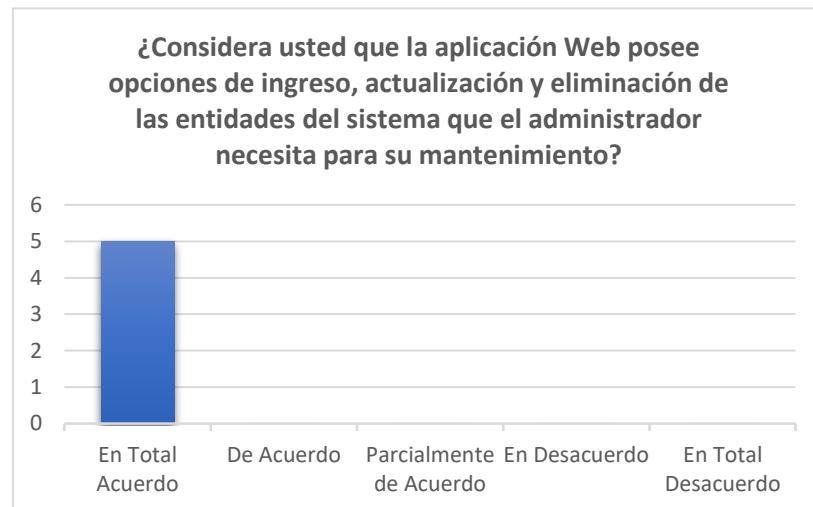
Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si la aplicación Web posee todas las opciones que le permitirán al usuario ingresar, actualizar y eliminar las entidades del sistema, para cumplir con su labor de administrador.

CUADRO N. 31: Ítem #3

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	5	100%
De acuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 25: ítem #3

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Tercer ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 100% de los expertos encuestados consideran que el usuario podrá utilizar el sistema para realizar el mantenimiento de las entidades del mismo.

Ítem # 4:

¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si el diseño de la aplicación Móvil tiene una apariencia amigable para el usuario.

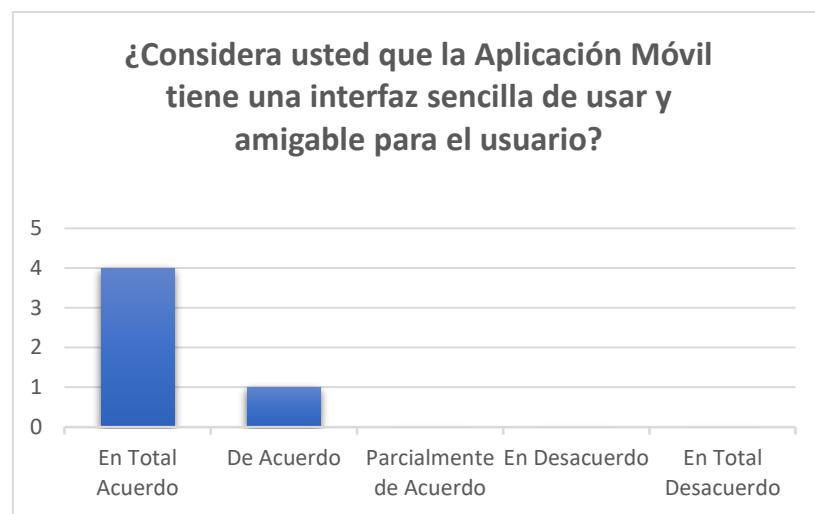
CUADRO N. 32: Ítem #4

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	4	80%
De acuerdo	1	20%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 26: ítem #4



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Cuarto ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 75% de los expertos encuestados consideran que el aplicativo tiene un diseño amigable para el usuario.

Ítem # 5:

¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retiren a los estudiantes?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si la aplicación Móvil posee las opciones de validación de identidad de Reconocimiento Facial y Escáner de Código QR.

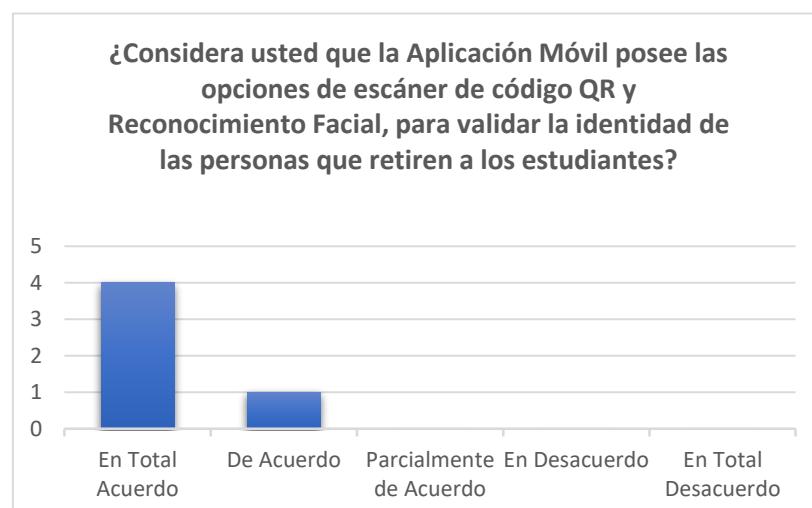
CUADRO N. 33: Ítem #5

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	4	80%
De acuerdo	1	20%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 27: ítem #5



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Quinto ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 75% de los expertos encuestados consideran que el aplicativo tiene las opciones de reconocimiento facial y escáner de código QR.

Ítem # 6:

¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si la información de la notificación que recibe el representante es precisa y confiable.

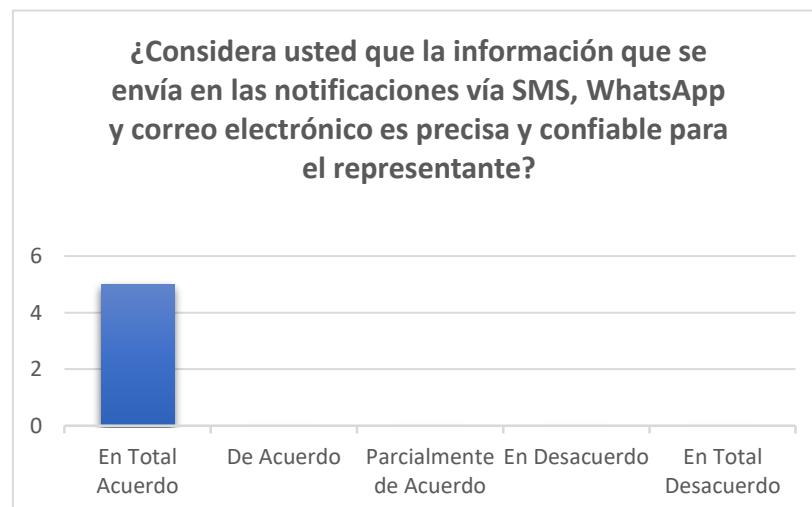
CUADRO N. 34: Ítem #6

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	5	100%
De acuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 28: ítem #6



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Sexto ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 100% de los expertos encuestados consideran que la información que recibe el representante es confiable y precisa.

Ítem # 7:

¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si las herramientas utilizadas para el desarrollo de la Aplicación Móvil son de Código Abierto.

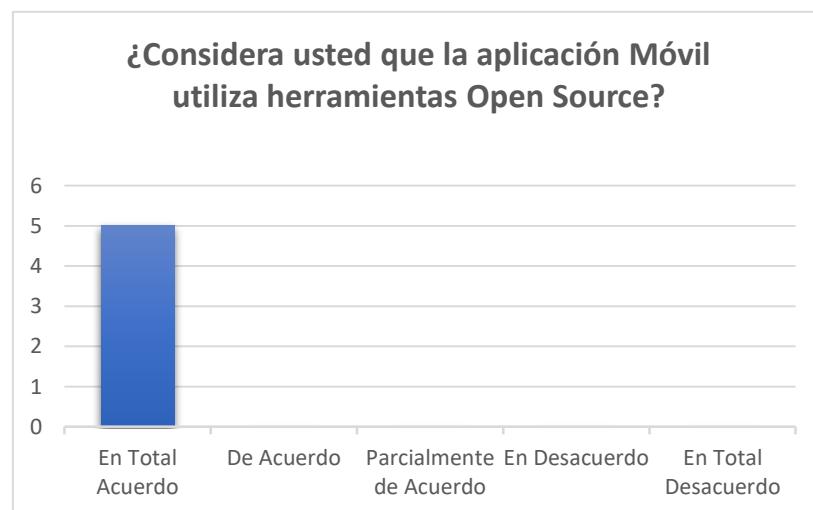
CUADRO N. 35: Ítem #7

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	5	100%
De acuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 29: Ítem #7



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Séptimo ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 100% de los expertos encuestados consideran que las herramientas que usaron para el desarrollo de la aplicación móvil son de código abierto.

Ítem # 8:

¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?

Objetivo del ítem: Validar según el juicio de los expertos si las herramientas utilizadas para el desarrollo de la Aplicación Web son de Código Abierto.

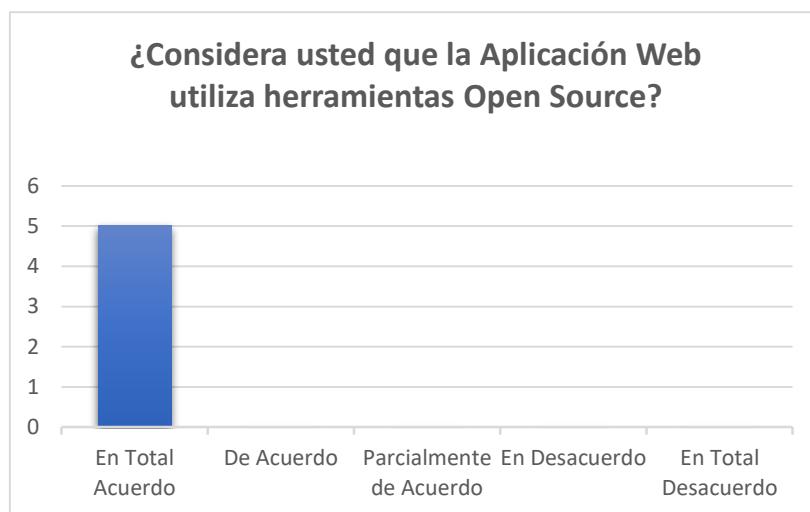
CUADRO N. 36: Ítem #8

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
En total acuerdo	5	100%
De acuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
En total desacuerdo	0	0%
TOTAL	5	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 30: ítem #8



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Octavo ítem de la encuesta a expertos.

Análisis: El 100% de los expertos encuestados consideran que las herramientas que usaron para el desarrollo de la aplicación Web son de código abierto.

Experimentación.

El experimento que consistía en realizar el ingreso al sistema por parte de un usuario administrador la información de los docentes, cursos, alumnos, representantes y usuarios de ingreso para la aplicación Android. Este experimento servirá para medir lo fiable que puede ser la propuesta estimando la cantidad de eventos que se pueden presentar para el control de seguridad versus la efectividad del control utilizado.

Este experimento se constituyó por dos partes: la primera parte se realizó el registro de los sujetos que intervienen en los eventos en la base de datos por parte del administrador, para esto se citó a dos usuarios que realizarían los ingreso en la mañana del 1 de agosto de 2018; en la segunda parte se utilizó los métodos de control que posee la aplicación del móvil. Esta etapa del experimento tuvo lugar los días del 2 y 3 de agosto de 2018 al final de la jornada educativa.

El escenario y sus Variables

Género: Masculino y Femenino.

Edad: Entre 25 y 38 años.

Complejidad: Baja, Media, Alta.

Estado de Ingreso: Correcto, Incorrecto.

Número máximo de intentos de Ingreso: 5 intentos.

Número máximo de intentos de Verificación de Control de Seguridad: 5 intentos.

Etapa Número 1: Ingreso de datos al Sistema.

Se realizó con la colaboración de 2 personas el 1 de agosto de 2018 en un intervalo de dos horas.

CUADRO N. 37: Ingresos de docentes

Administrador 1		
Género: Masculino	Edad: 25 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Baja		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: Los dos docentes que ayudaron con el experimento se ingresaron exitosamente.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 38 Ingreso de Usuarios de Aplicativo Móvil

Administrador 1		
Género: Masculino	Edad: 25 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Baja.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: Los usuarios se registraron exitosamente.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 39: Ingresos de cursos

Administrador 1		
Género: Masculino	Edad: 25 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Media		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: Los dos cursos se registraron exitosamente.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 40: Ingreso de Representantes

Administrador 2		
Género: Femenino	Edad: 30 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Media.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: Los representantes se registraron exitosamente.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 41: Ingreso de Estudiantes

Administrador 2		
Género: Femenino	Edad: 30 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: Los estudiantes se registraron exitosamente.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Análisis etapa de ingresos de datos al sistema

Después de haber culminado la jornada de ingresos de los datos los docentes, usuarios, cursos, representantes y estudiantes, lo necesario para el correcto funcionamiento del sistema, todos los datos fueron ingresados correctamente al primer intento y los usuarios administradores captaron la funcionalidad del aplicativo Web. Los administradores son los únicos que pueden realizar los ingresos de los datos antes mencionados iniciando sesión al sistema con el usuario general que se le facilitó, usuario que será compartido para ambos y podrán realizar las ediciones, eliminaciones o ingresos en caso de requerirlo.

Etapa Número 2: Eventos de Control de Seguridad.

Esta etapa fue realizada con la ayuda de las 2 personas que representan a los docentes que utilizan el aplicativo móvil, tuvo lugar los días del 2 y 3 de agosto de 2018 con una duración de una hora diaria.

CUADRO N. 42: Ingreso de Encargado

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente registró al encargado correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 43: Ingreso de Encargado

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 2
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente no pudo ingresar al encargado en el primer intento porque no había ingresado toda la información necesaria, en el segundo intento lo realizó correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 44: Ingreso de Encargado

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente registró al encargado correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 45: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 46: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 47: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 48: Ingreso de Encargado

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 3
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente no pudo ingresar al encargado en los primeros dos intentos por fallas en la conexión con el servidor, en el tercer intento lo realizó correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 49: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 50: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 51: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 2
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y en el primer intento no pude detectar por la posición de la cámara sobre el código que el encargado le presentó, después de corregir este problema pude detectar el código y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 52: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 53: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial y validó que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 54: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 3
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial tuvo inconvenientes al momento de usar el reconocimiento facial por las condiciones de iluminación, luego de solventar el problema pudo validar que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 55: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 1		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 2
Complejidad: Alta.		
Estado de Verificación: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial tuvo inconvenientes al momento de usar el reconocimiento la posición de la cámara sobre el rostro del representante, luego de solventar el problema pudo validar que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 56: Ingreso de Encargado

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente registró al encargado correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 57: Ingreso de Encargado

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente registró al encargado correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 58: Ingreso de Encargado

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente registró al encargado correctamente y al encargado se le envió la notificación vía WhatsApp con el código QR que debe presentar al momento de retirar al estudiante.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 59: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 35 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 60: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 61: Método de Verificación por Reconocimiento Visual

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente comprobó visualmente que el representante fue a retirar a su representado y seleccionó la opción de validación, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 62: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 63: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 64: Método de Verificación por Escáner QR

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 2
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Escáner de código QR y en el primer intento no pude detectar por la posición de la cámara sobre el código que el encargado le presentó, después de corregir este problema pude detectar el código y validó que el encargado que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa por parte del encargado.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 65: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial y validó que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 66: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 1
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial y validó que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

CUADRO N. 67: Método de Verificación por Reconocimiento Facial

Docente 2		
Género: Femenino	Edad: 38 años	Número de intentos: 2
Complejidad: Alta.		
Estado de Ingreso: Correcto.		
Observación: El docente utilizó la opción de verificación de Reconocimiento Facial, tuvo inconvenientes al momento de usar el reconocimiento por la posición de la cámara sobre el rostro del representante, luego de solventar el problema pudo validar que el representante que retira el estudiante es el indicado, posteriormente al representante le llegó la notificación indicando el retiro del estudiante de la unidad educativa.		

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Análisis etapa de Eventos de Control de Seguridad

Los días que se destinaron para la etapa de eventos de control de seguridad fue más extensa en comparación a la primera etapa, y esto se debe a que se solicitó que los docentes realicen el ejercicio de ingreso de encargados para lo que tenían que comunicarse con los representantes para poder realizar el experimento, además de utilizar los métodos de control de seguridad que el aplicativo les ofrece. Es así como nos percatamos que el uso de los métodos de control de seguridad ayudó en gran medida en el control que los docentes y representantes buscan para el bienestar de los estudiantes, al usar los métodos también existieron algunos inconvenientes por parte de la forma en que se utilizar tanto el reconocimiento facial como el escáner de código QR que parte por la posición del dispositivo sobre el sujeto a escanear.

CAPÍTULO IV

Criterios de aceptación del producto o Servicio

En este capítulo se formulan criterios para la aceptación del producto que son características indispensables para su evaluación.

De acuerdo a lo planteado en los Sprints, en el siguiente cuadro definimos dichos criterios en que se centra este estudio.

ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

Ítem # 1:

Fácil de Operar

Objetivo del ítem: Identificar la dificultad que tuvieron los usuarios al usar la aplicación.

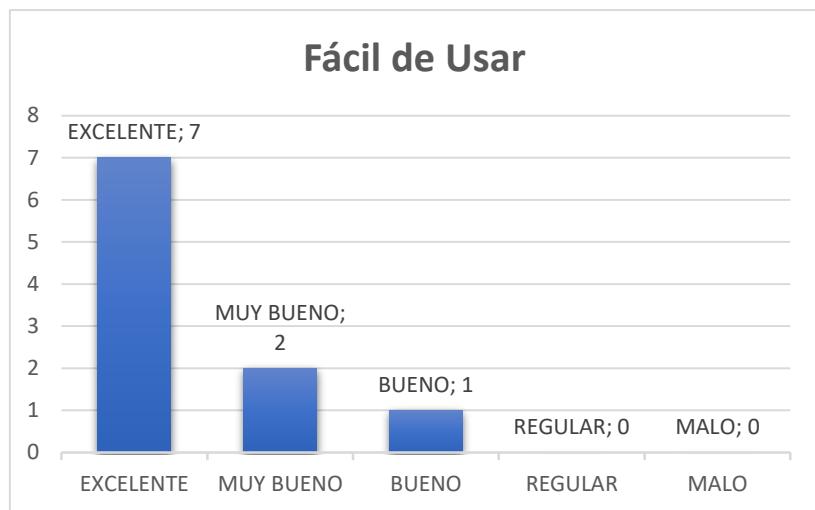
CUADRO N. 68: Ítem #1

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	7	70%
Muy Bueno	2	20%
Bueno	1	10%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 31: ítem #1



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Primer ítem de la encuesta de satisfacción.

Análisis: El 70% de los docentes encuestados consideran que el aplicativo es fácil de usar y no tuvieron problemas al usar las diferentes opciones que posee.

Ítem # 2:

Rápido

Objetivo del ítem: Constatar la rapidez de la aplicación en los ingresos y utilización de las opciones que posee.

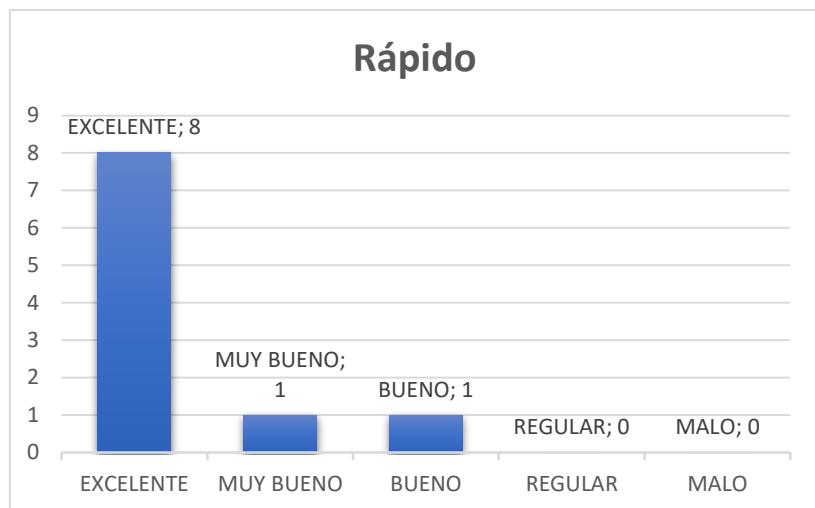
CUADRO N. 69: Ítem #2

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	8	80%
Muy Bueno	1	10%
Bueno	1	10%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 32: ítem #2



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Segundo ítem de la encuesta de satisfacción.

Análisis: El 80% de los docentes encuestados consideran que el aplicativo es rápido en todo el funcionamiento.

Ítem # 3:

Completo

Objetivo del ítem: Constatar que la aplicación contenga todas las opciones necesarias para un funcionamiento óptimo.

CUADRO N. 70: Ítem #3

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	7	70%
Muy Bueno	1	10%
Bueno	1	10%
Regular	1	10%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 33: ítem #3



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Tercer ítem de la encuesta de satisfacción.

Análisis: El 70% de los docentes encuestados consideran que el aplicativo tiene todas las opciones necesarias para el buen funcionamiento.

Ítem # 4:

Confiable

Objetivo del ítem: Constatar que la aplicación no tenga problemas de perdida de datos, se cuelgue o pierda información.

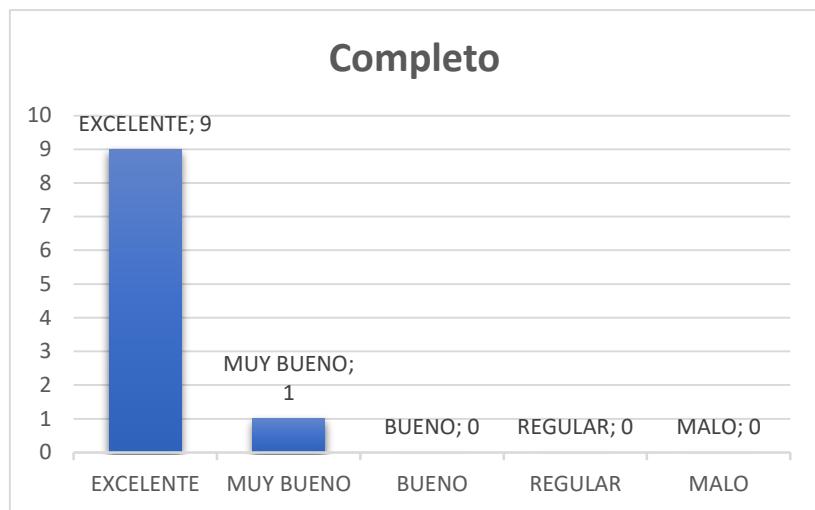
CUADRO N. 71: Ítem #4

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	9	90%
Muy Bueno	1	10%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 34: ítem #4



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Cuarto ítem de la encuesta de satisfacción.

Análisis: El 90% de los docentes encuestados consideran que el aplicativo es confiable porque no se cuelga y no hay perdida de datos.

Ítem # 5:

Interfaz Amigable

Objetivo del ítem: Constatar que la aplicación posea una interfaz amigable para los docentes.

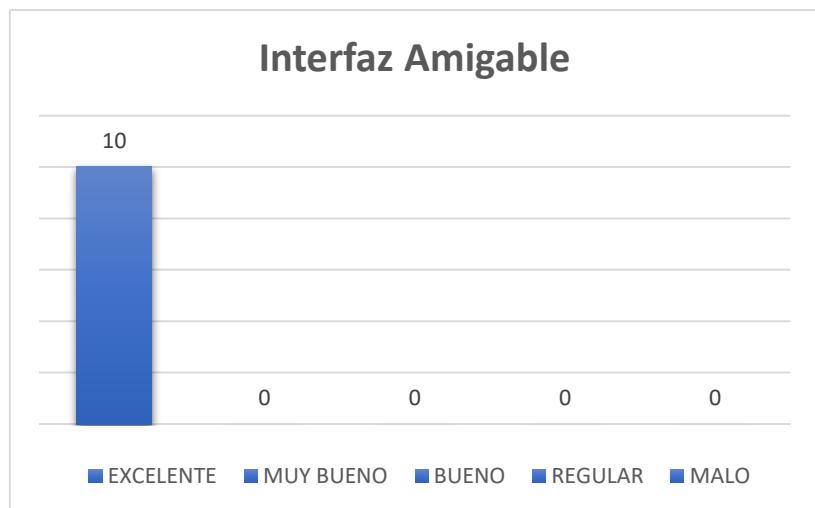
CUADRO N. 72: Ítem #5

RESPUESTAS	CANT. PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	10	100%
Muy Bueno	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	10	100%

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

GRÁFICO 35: ítem #5



Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Quinto ítem de la encuesta de satisfacción.

Análisis: El 100% de los docentes encuestados consideran que el aplicativo posee una interfaz completamente amigable para ellos.

CUADRO N. 73: Criterios de aceptación del producto

Enunciado de la Historia		Criterios de aceptación		
Id: 01		Rol: Usuario		
Escenario: 1				
Característica/ Funcionalidad	Razón / Resultado	Descripción	Observación	Estado
Necesito registrar el encargado que retira al estudiante.	Para almacena arlo en la base de datos.	El primer paso para realizar la validación del encargado es el registro del mismo en la base de datos utilizando la opción de ingreso de encargados.	El registro se realizó de forma exitosa.	OK
Id: 02		Rol: Usuario		
Escenario: 1				
Necesito validar que el encargado que retira al	Para validar encargad os.	Una vez que se haya realizado el registro del encargado en la base de datos y	La aplicación puede validar sin ningún problema al encargado.	OK

		utilizando la opción de Escáner de código QR, se escanea la imagen y valida que sea el encargado.		
Id: 03		Rol: Usuario		
		Escenario: 1		
Necesito validar que el representante sea quien dice ser.	Para validar representante.	Una vez realizado el registro del representante en la base de datos y utilizando la opción de reconocimiento facial, se escaneará a una persona que no posea ningún tipo de accesorio como por ejemplo gafas, ni que utilice maquillaje alguno, además las condiciones de luminosidad debe ser la luz natural.	La aplicación puede reconocer el rostro sin ningún tipo de inconveniente.	OK
		Escenario: 2		
		Una vez realizado el registro del representante en la base de datos y utilizando la opción de reconocimiento facial, se escaneará a una persona que no posea ningún tipo de accesorio como por ejemplo gafas, ni que utilice maquillaje alguno, además las condiciones de luminosidad poco favorables.	La aplicación realizó el reconocimiento del sujeto, pero tardó más de lo normal para reconocer al sujeto.	OK
		Escenario: 3		
		Una vez realizado el registro del representante en la base de datos y utilizando la opción de reconocimiento facial, se escaneará a una persona que posea accesorios como por ejemplo gafas o gorra, o que	La aplicación no puede reconocer el rostro de la persona.	ERROR

		utilice gran cantidad de maquillaje, además las condiciones de luminosidad deben ser las que la luz natural brinde.		
Escenario: 4				
		Una vez realizado el registro del representante en la base de datos y utilizando la opción de reconocimiento facial, se escaneará a una persona que posea accesorios como por ejemplo gafas o gorra, o que utilice gran cantidad de maquillaje, además las condiciones de luminosidad poco favorables.	La aplicación no fue capaz de identificar personas que usaron gafas o lentes durante el reconocimiento.	ERROR
Id: 04		Rol: Usuario		
		Escenario: 1		
Necesito entregar al estudiante porque identifico que el representante es quien lo retira.	Para entregar al estudiante.	Por medio de la opción de validación de reconocimiento visual del estudiante, el usuario puedo entregar al estudiante.	Se entregó al estudiante correctamente.	OK

Elaboración: Nathalia Basantes.

Fuente: Datos del Proyecto.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

Al terminar este trabajo de titulación se concluye que se cumplió de forma satisfactoria con los objetivos que se plantearon al inicio del mismo respetando los alcances.

Se puede concluir con lo siguiente:

- ✓ Que la Aplicación para el control de entrega de estudiantes se desarrolló en Android, para que pueda ser portable y se utilizaron herramientas OpenSource (PHP, MySql y OpenCV) conforme a lo propuesto.
- ✓ Que la Aplicación para el ingreso y mantenimiento de las entidades que intervienen se desarrolló en un Ambiente Web, para facilitar el flujo de información en línea y que se utilizaron herramientas OpenSource (PHP y MySql).
- ✓ Que el sistema realiza el envío de notificaciones de forma automática vía SMS, correo electrónico y WhatsApp, para reportar cuando un estudiante haya sido entregado, utilizando librerías en java OpenSource para el envío de los SMS y correos electrónicos, mientras que para el envío de notificaciones vía WhatsApp se utilizó la API WhatsMate.

Recomendaciones:

De los resultados obtenidos de la puesta en marcha, se recomienda lo siguiente:

- ✓ La aplicación móvil es escalable, lo que permite la integración o adición de nuevas opciones o funciones, según la necesidad de métodos de control que necesite la Unidad Educativa.
- ✓ La Aplicación Web es escalable, lo que permite agregar nuevos módulos según sean las necesidades de la Unidad Educativa que la implemente.
- ✓ Las notificaciones que se envían se realizarán siempre que un estudiante haya sido retirado de la unidad educativa, y serán enviadas

al representante del mismo, del mismo modo que las aplicaciones se pueden agregar otro tipo de notificaciones caso de requerirlas.

Sin importar el método de control a seguir, lo aquí expuesto permitirá alcanzar el objetivo esperado.

Se recomienda también que, para futuros desarrollos en mejora de las aplicaciones desarrolladas para el presente proyecto de titulación, incluir en mayor medida a los padres de familia para poder brindar seguridad a los estudiantes.

Adicionalmente se recomiendan las siguientes mejoras para trabajos futuros:

- Uso multi-institucional del sistema integral de control de seguridad.
- Implementar seguridades para el consumo de Web Service.
- Implementar método de distribución del Apk.
- Implementar seguridades en el Apk.
- Implementar Notificaciones Push.

BIBLIOGRAFÍA

- Tigras, M. (2015). Metodología Scrum.
- William, B. (2013). Revisión de Sprints.
- Android Developers (2018). Arquitectura de Plataforma Android.
<https://developer.android.com/guide/platform>
- Déniz, O., Salido, J., Bueno, G. (2016). Programación de Apps de Visión Artificial. Bubok Publishing S.L.
- López, L. C. J. M. (2016). Métodos Cuantitativos I
- Cheung, L., & Medina, C. (2016). Implementación y análisis de un detector de manos basado en visión artificial. I+ D Tecnológico, 9(1), 28-42.
- Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual. (s.f.) (2016). ¿Qué son Derecho de Autor y Derechos Conexos? Obtenido de
<http://www.propiedadintelectual.gob.ec/que-son-derechos-de-autor-y-derechos-conexos/>
- ECUADOR, C. D. (s.f.) (2016). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Obtenido de
http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Ruiz, H. (2013). Visión Artificial aplicada a la industria.
- Londoño, O. Maldonado, L. Calderón, L. (2014). Guía para construir estados del arte.
- Uriol, P .(2013). Migración a Android de una aplicación de visión artificial para el ámbito educativo.
- Burton, M., & Felker, D. (2015). Android App Development For Dummies. John Wiley & Sons.

Salgado, L .(2017). Visión Artificial: aplicaciones y funciones.

Ávila Domenech, Ernesto, & Meneses Abad, Abel. (2013). Delfdroid y su comparación evaluativa con XP y Scrum mediante el método 4-DAT. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 7(1), 16-23. Recuperado en 24 de agosto de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992013000100003&lng=es&tlang=es.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a Docentes.

Anexo 2: Manual Técnico.

Anexo 3: Manual de Usuario Aplicación Web.

Anexo 4: Manual de Usuario Aplicación Móvil.

Anexo 5: Juicios de Expertos.

Anexo 6: Evidencias.

Anexo 7: Carta de Autorización

ANEXO 1

ENCUESTA A DOCENTES

Pregunta #1: ¿Ha utilizado algún Método de Control de Seguridad tecnológico para la entrega de alumnos a sus representantes?

SI

NO

Pregunta #2: ¿Cree usted que un Sistema de Control de Seguridad que le ofrece métodos de validación de identidad de las personas que se entregan los alumnos, le ayudaría a ofrecer mayor seguridad a los alumnos?

SI

NO

Pregunta #3: ¿Cree usted que la institución educativa donde labora podría tener problemas por entregar a los alumnos a personas que no corresponden por no contar con un sistema de control de seguridad, que le permita identificar de forma efectiva a la persona que retira al alumno?

SI

NO

Pregunta #4: ¿Le gustaría contar con un sistema de control de seguridad que tenga métodos de validación de identidad de las personas que retiran a los alumnos y que además envíe notificación al representante indicando cuando el alumno fue retirado de la institución educativa para que quede constancia de a quien fue entregado?

SI

NO

Pregunta #5: ¿Recomendaría usted el uso de un Sistema de Control de Seguridad que notifique a los representantes cuando el alumno es retirado de la institución educativa y le indique a quien fue entregado?

SI

NO

ANEXO 2

MANUAL TÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

Este manual mostrará los pasos a seguir para la instalación del IDE Android Studio con su SDK, el mismo se lo realizó de forma detallada para que el usuario tenga una guía sencilla.

2. REQUERIMIENTOS

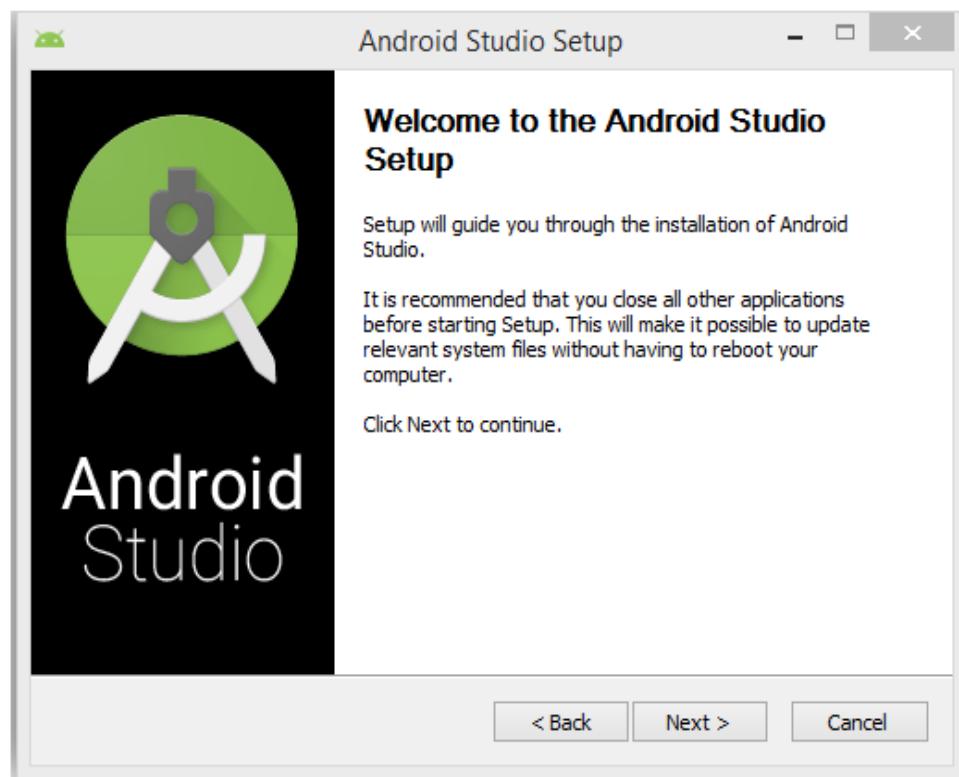
Para la instalar Android Studio necesitaremos los siguientes requerimientos:

- Microsoft® Windows® 8/7/Vista/2003 (32 o 64-bit), versión mínima es Windows 2003.
- En memoria RAM se necesitan mínimo 2 GB RAM, y la recomendación que se hace en la página web es 4 GB RAM recomendado.
- Espacio en el disco duro al momento de descargar el instalador y los Android SDK en su versión 5 son 400 MB después de la instalación el espacio que ocupará es de 1 GB que será utilizado para Android SDK, imágenes de emuladores y caches.
- La resolución mínima de la pantalla con la que debe contar nuestra computadora donde queremos correr Android Studio es de 1280 x 800.
- Java Development Kit (JDK) mínimo en su versión 7, para instalar JDK en Windows.

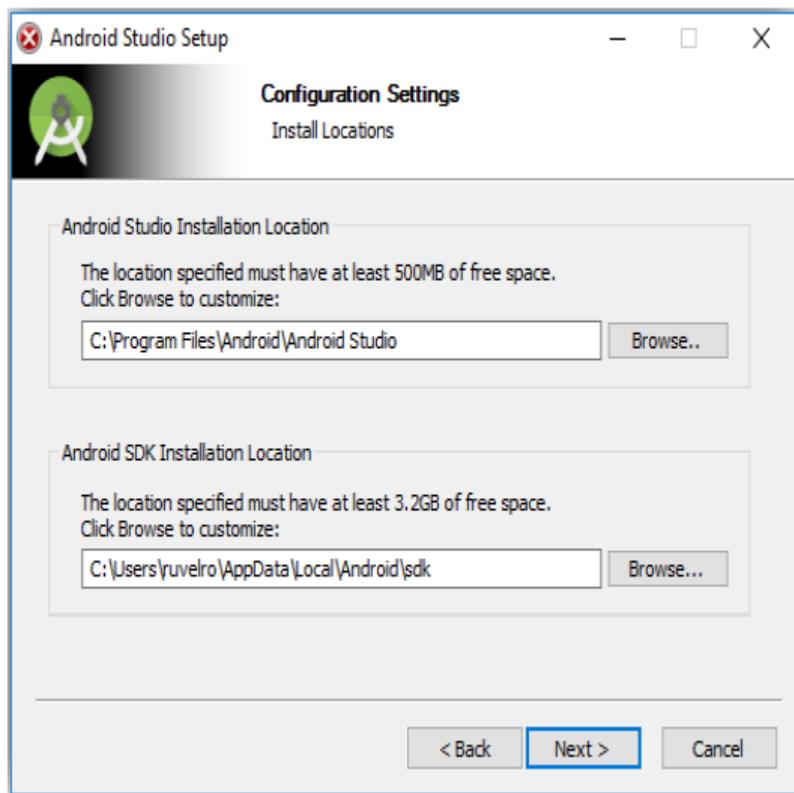
3. INSTALACIÓN DE ANDROID STUDIO

Después de haber descargado el instalador de Android Studio, empezará la instalación.

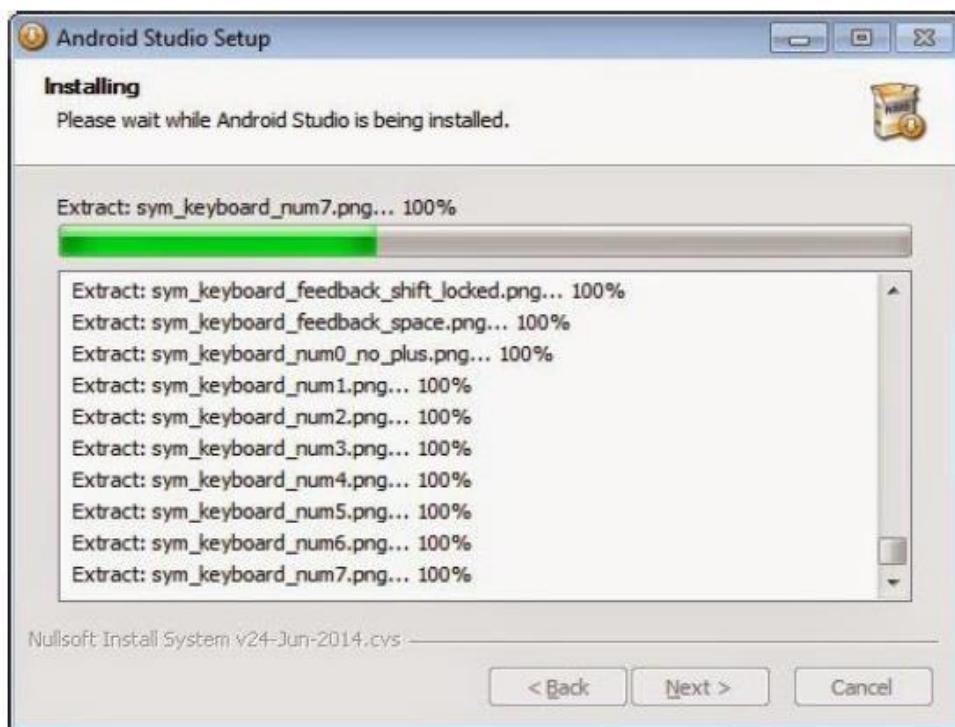
Se mostrará la siguiente pantalla en la cual se debe de presionar Next para continuar con la instalación.



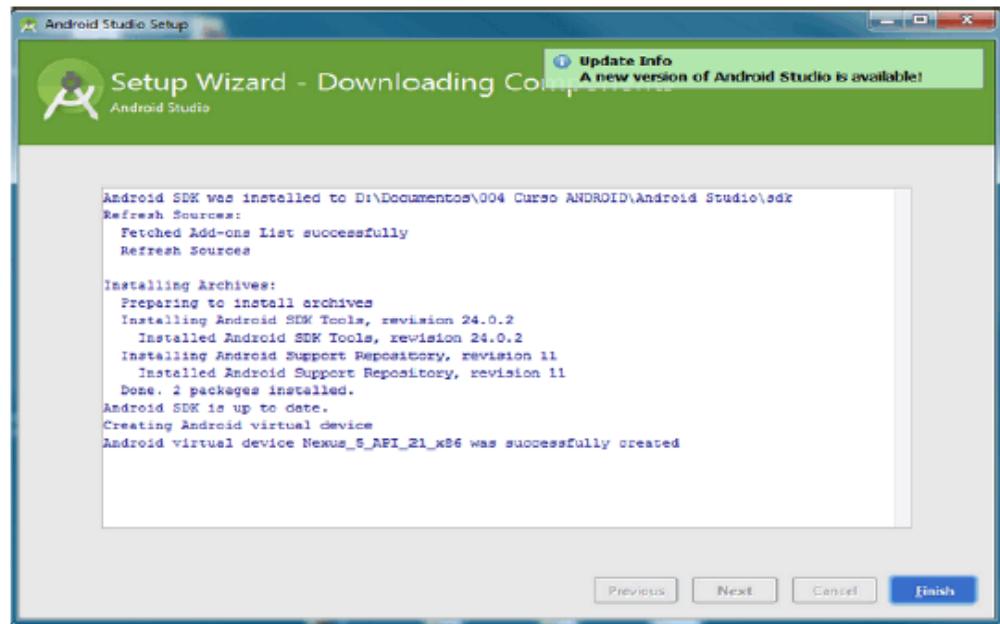
Luego aparecerá la siguiente ventana la cual se mostrará la dirección donde se instalará el programa y el SDK del mismo.



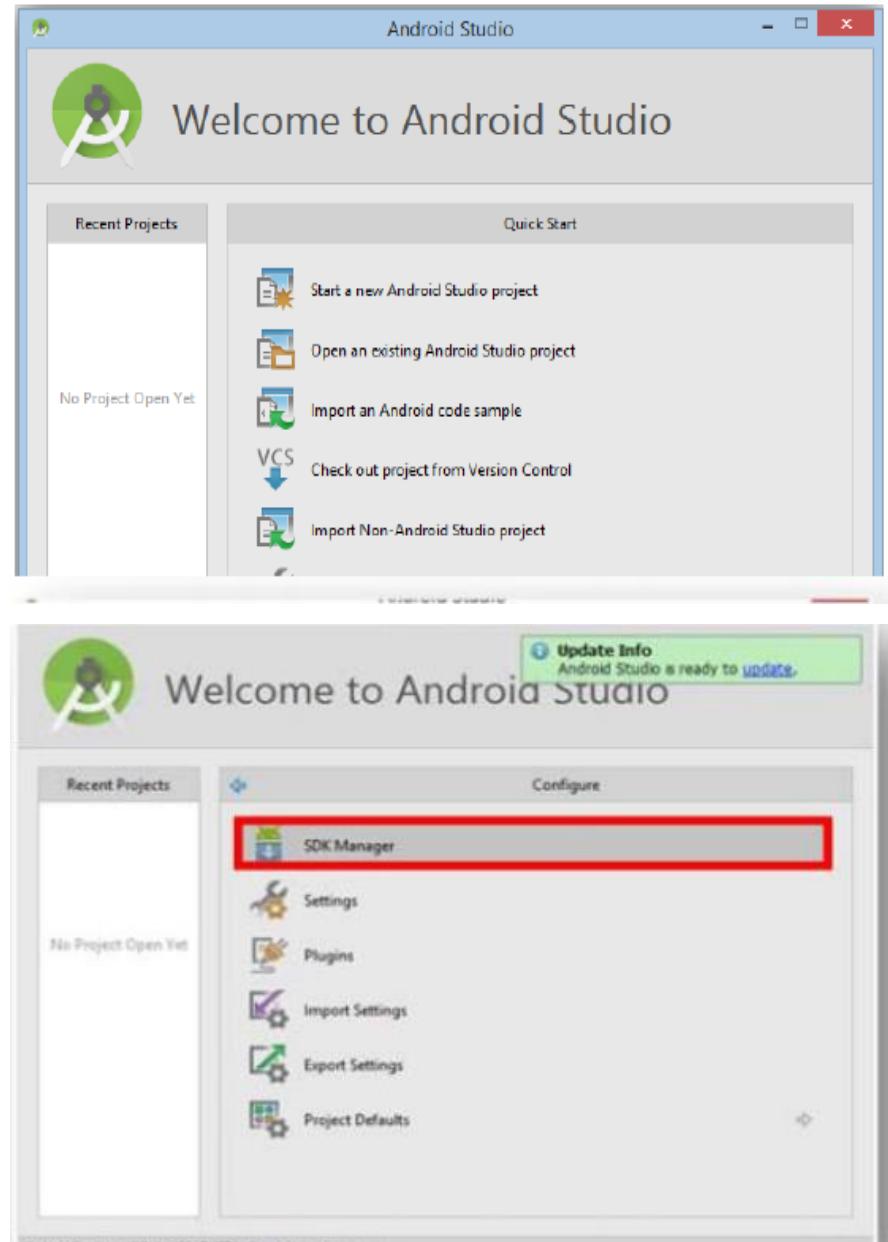
Ahora esperamos a que se instalen todos los componentes respectivos para el uso del Android Studio.



Después que se haya descargado todos los componentes deberá aparecer la pantalla a continuación la cual se mostrará igual si no hubo algún problema de instalación.

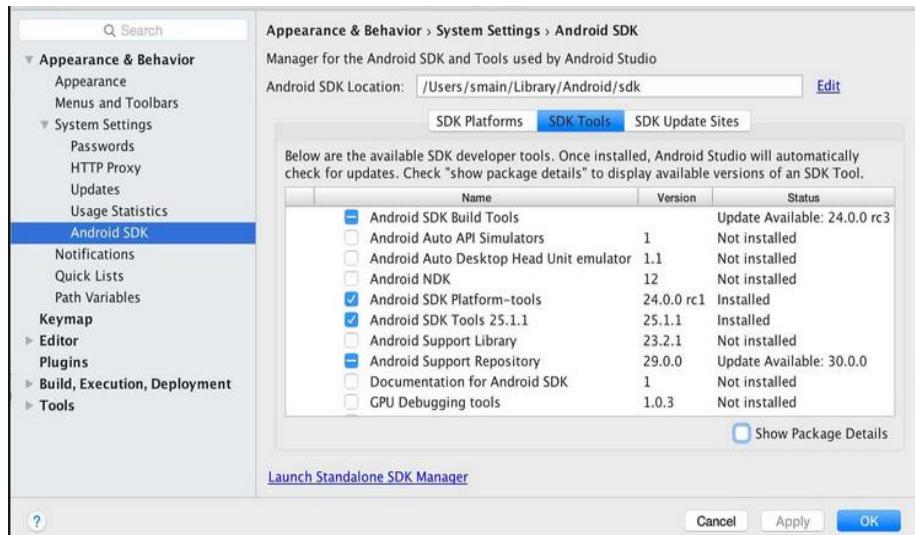


Este es el menú inicio de Android Studio el cual lo que debemos de hacer ahora es configurar el SDK.

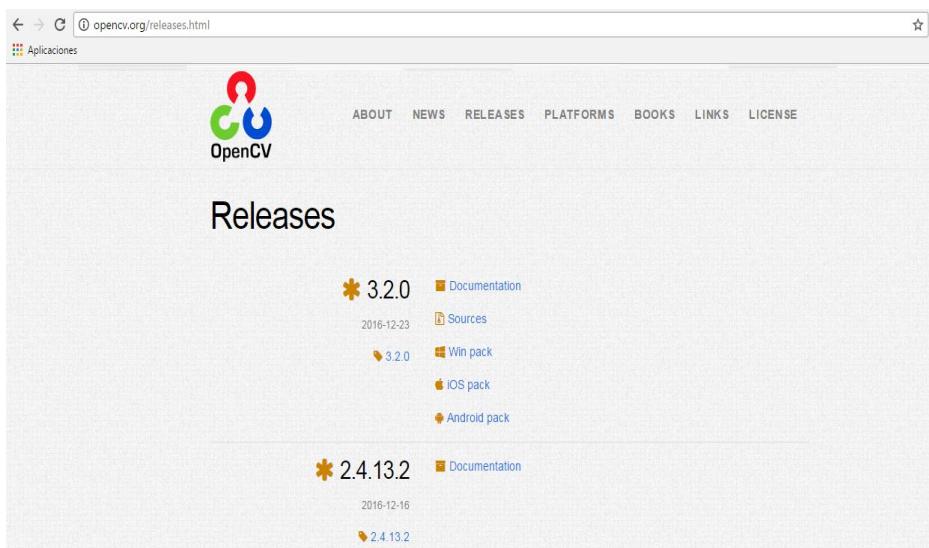


Escogemos la opción de Configurar y luego SDK Manager como lo observa a continuación:

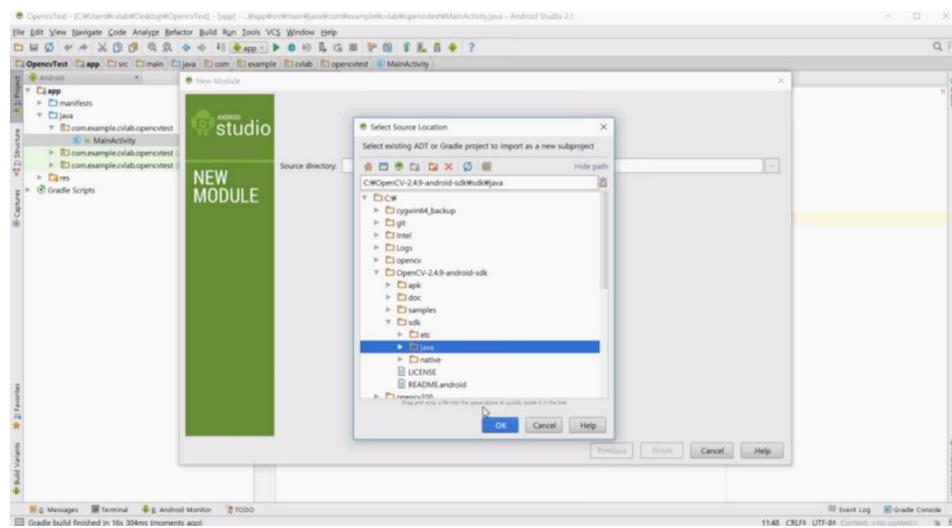
Ahora solo deberá escoger las opciones que vienen por defecto luego de eso ya estaría configurado el SDK en Android Studio.



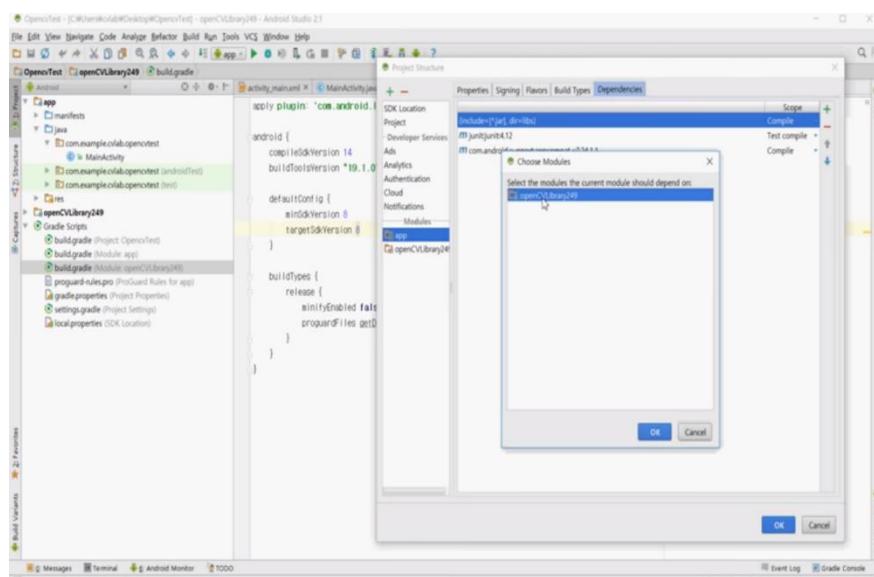
Después de instalar Android Studio, configuraremos OpenCV, para realizar esto, descargaremos OpenCV de la página oficial opencv.org/releases.html.



Luego de haber descargado la librería y de descomprimirla, crearemos nuestro proyecto en Android e importaremos la librería desde la opción New -> Import Module.



Luego agregaremos la dependencia al proyecto. Para realizar esto nos dirigiremos a la opción Proyecto Structure -> Android NDK location.



4. APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

El manual técnico fue aprobado por parte del tutor del proyecto de titulación, el cual no encontró ningún error y dio por aprobado el presente manual.

ANEXO 3

MANUAL DE USUARIO APLICACIÓN WEB

1. INTRODUCCIÓN

Este manual mostrará los pasos a seguir para manejar la aplicación de ingreso de datos al sistema, el mismo se lo realizó de forma detallada para que el usuario tenga una guía sencilla.

2. REQUERIMIENTOS

Para poder instalar y ejecutar la aplicación se requiere lo siguiente:

- Computadora o Dispositivo Móvil con Navegador Web.
- Acceso a internet.

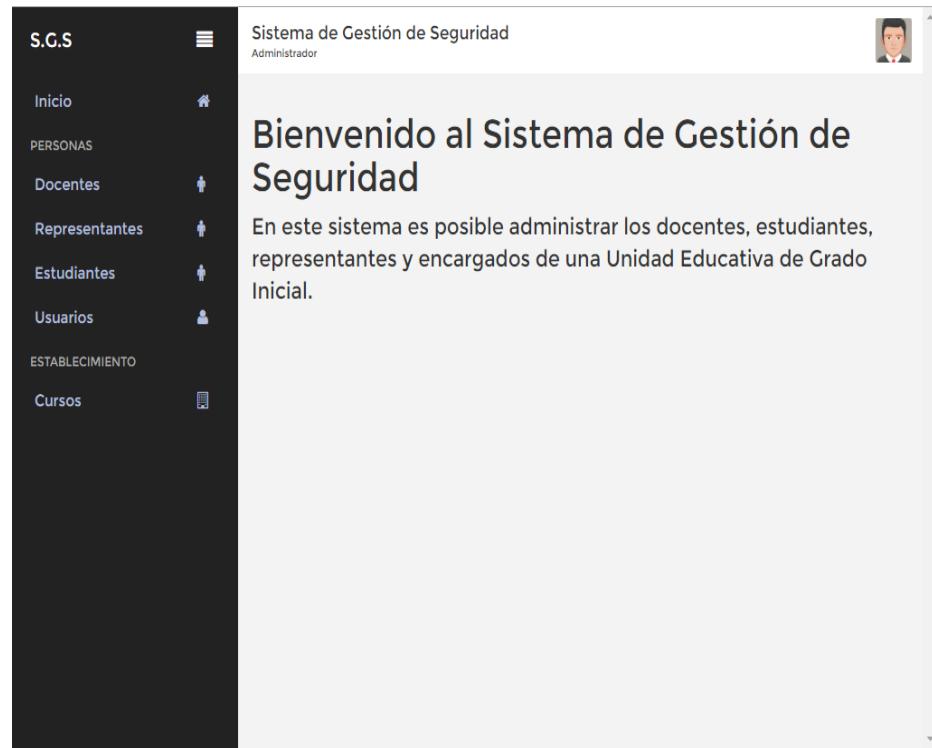
3. APLICACIÓN DE INGRESO, EDICIÓN Y ELIMINACIÓN DE DATOS EN EL SISTEMA

La pantalla principal de la aplicación web será el inicio de sesión al sistema, como podemos ver en la siguiente imagen:



El acceso será único para el administrador del sistema, cuyas credenciales serán facilitadas por el encargado de instalar el sistema, luego de haber ingresado las credenciales y hacer clic en el botón Iniciar Sesión le

mostrara la bandeja principal del sistema, como se muestra en la siguiente imagen:



La primera información que se debe ingresar al sistema son los datos de los docentes para realizar esto ingresamos a la opción Docentes, lo que nos mostrará la siguiente pantalla:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Docentes

Nuevo Docente

Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Celular	Acciones
1206444844	Luis Alfonso	Olvera Sanchez	Jujan Av. 27 de Febrero y calle 1	0993045096	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
0987654123	Rodrigo Jose	Aurora Arcos	Guasmo Central	0999090909	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>

En esta pantalla tenemos las opciones de crear, editar o eliminar un docente, además de una tabla que muestra los docentes que se han registrado en el sistema, a continuación se muestra como se realiza el ingreso de un Nuevo Docente, lo que podemos realizar al hacer clic sobre la opción Nuevo Docente.

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Nuevo docente

Cédula
0989808765

Nombres
Arturo Santiago

Apellidos
Vera Sarmiento

Dirección
Guayaquil, Sauces 4

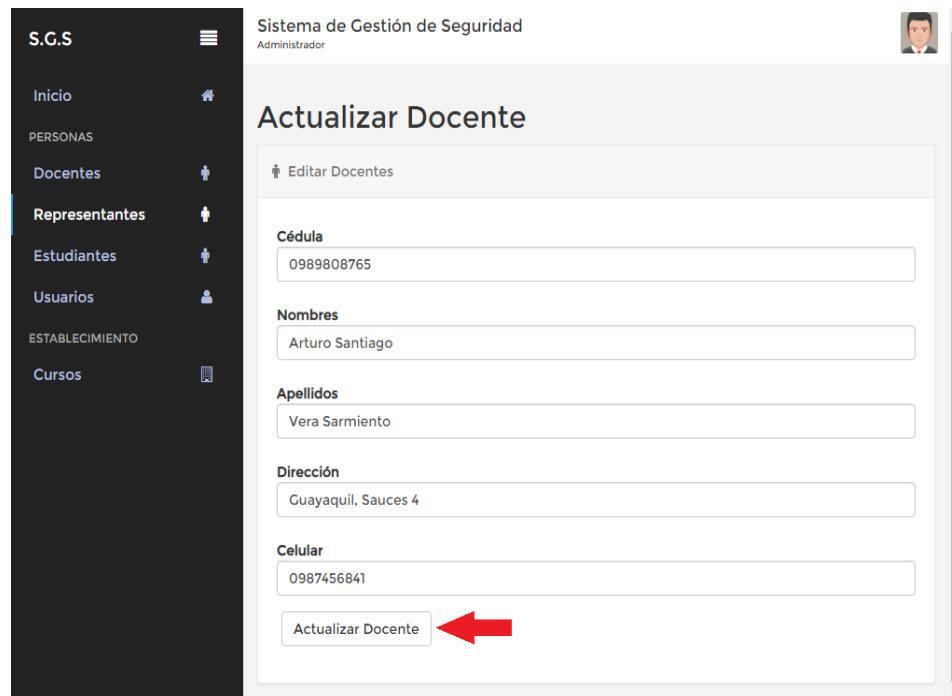
Celular
098745684

Agregar Docente

Luego de ingresar los datos que nos solicita el formulario, damos clic en Agregar Docente nos direccionará al módulo de docentes y notaremos que el Docente que Ingresamos se encuentra cargado como podemos ver en la siguiente imagen:

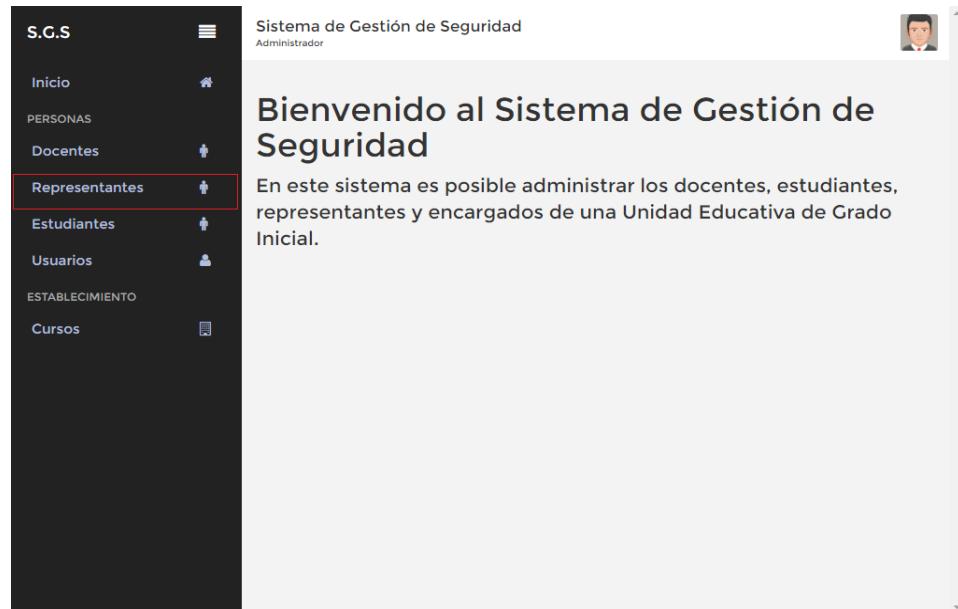
Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Celular	Acciones
1206444844	Luis Alfonso	Olvera Sanchez	Jújan Av. 27 de Febrero y calle 1	0993045096	Editar Eliminar
0987654123	Rodrigo Jose	Aurora Arcos	Guasmo Central	099909090	Editar Eliminar
0989808765	Arturo Santiago	Vera Sarmiento	Guayaquil, Sauces 4	0987456841	Editar Eliminar

Si damos clic en el botón Eliminar el Docente será eliminado de la base de datos, mientras que si damos clic en la opción Editar mostrará la información del docente que se desea editar como se visualiza en la siguiente imagen:



Del mismo modo que en la pantalla de Nuevo Docente cuando se da clic sobre la opción Actualizar Docente los datos serán actualizados en Base y se direcciona al módulo de Docentes.

Posteriormente a la creación del Docente, se procede a la creación de los representantes, para ingresar al módulo de representantes damos clic sobre la opción representante como se visualiza en la siguiente imagen:



Luego de dar clic en la opción Representantes nos mostrará la siguiente pantalla donde tenemos las opciones de crear, editar o eliminar un representante, además de una tabla que muestra los representantes que se han registrado en el sistema.

Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Teléfono Personal	Teléfono Contacto	Correo	Teléfono Domicilio	Acciones
0989808765	Jose Alberto	Chamorro Ricaurte	Calle principal entre calle 1 y 2	+593993045096	0993045096	correo.prueba@correo.com	042748153	<button>Edit</button> <button>Delete</button>
0987654321	Nuevo Representante	Apellido Prueba	Cristobal Colon	+593985968201	0991234567	otrocorreo@gmail.com	042748967	<button>Edit</button> <button>Delete</button>

Al dar clic sobre la opción de Nuevo Representante nos mostrará el formulario de ingreso de Representantes como se visualiza en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Nuevo representante

Representantes

Cédula	1206444844
Nombres	Luis Alfonso
Apellidos	Olvera Sánchez
Dirección	Av Principal Vía Guayaquil
Teléfono Celular	993045096
Teléfono de Contacto	0985968201
Correo	fortressluis@gmail.com
Teléfono Domicilio	2748153

Seleccionar archivo: captura.jpg
Subir archivo

Agregar Representante 

Luego de ingresar los datos que nos solicita el formulario, damos clic en Agregar Representante y nos dirigiremos al módulo de representantes y notaremos que el Representante que Ingresamos se encuentra cargado. Para poder editar el representante que se haya ingresado, se lo realiza dando clic sobre la opción Editar como podemos visualizar en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Representantes

Representantes

Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Teléfono Personal	Teléfono Contacto	Correo	Teléfono Domicilio	Acciones
0989808765	Jose Alberto	Chamorro Ricaurte	Calle principal entre calle 1 y 2	+593993045096	0993045096	corre.prueba@correo.com	042748153	 
0987654321	Nuevo Representante	Apellido Prueba	Cristobal Colon	+593985968201	0991234567	otrocorreo@gmail.com	042748967	 

Si damos clic en el botón Eliminar el Representante será eliminado de la base de datos, mientras que si damos clic en la opción Editar mostrará la información del representante que se desea editar como se visualiza en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Actualizar Representante

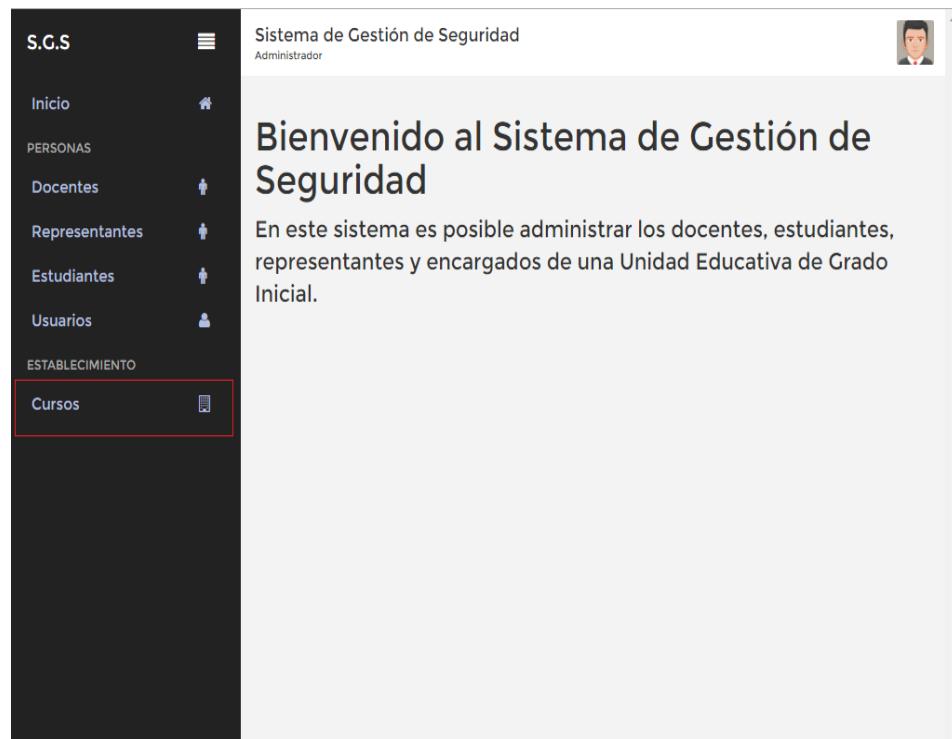
Editar Representante

Cédula	0989808765
Nombres	Jose Alberto
Apellidos	Chamorro Ricaurte
Dirección	Calle principal entre calle 1 y 2
Teléfono Celular	+593993045096
Teléfono Contacto	0993045096
Correo	corre.prueba@correo.com
Teléfono Domicilio	042748153

Actualizar Representante

Del mismo modo que en la pantalla de Nuevo Representante cuando se da clic sobre la opción Actualizar Representante los datos serán actualizados en Base y se direcciona al módulo de Representantes.

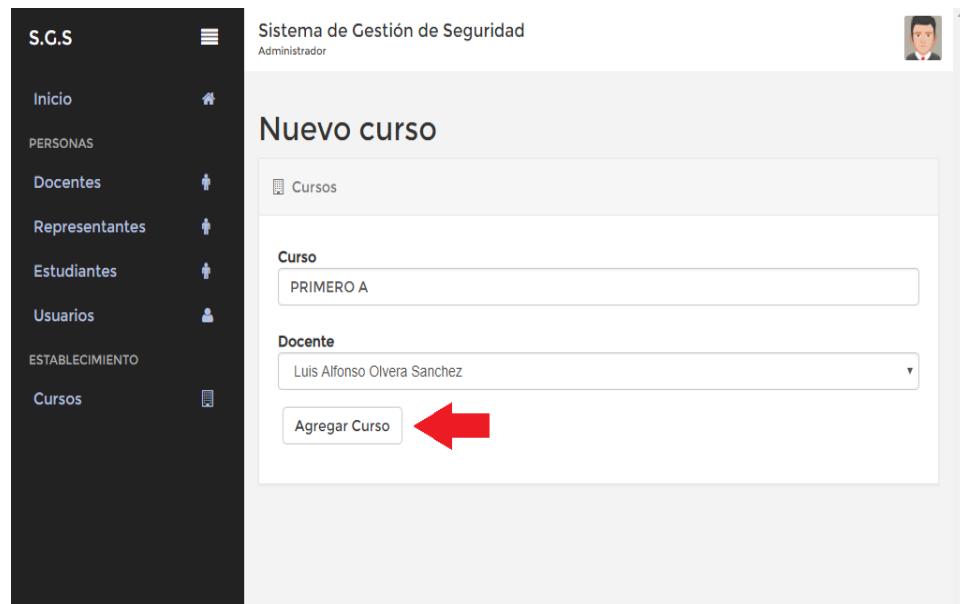
Posteriormente a la creación del Representante, se procede a la creación de los Cursos, para ingresar al módulo de cursos damos clic sobre la opción Cursos como se visualiza en la siguiente imagen:



Luego de dar clic en la opción Cursos nos mostrará la siguiente pantalla donde tenemos las opciones de crear, editar o eliminar un curso, además de una tabla que muestra los cursos que se han registrado en el sistema.

Cursos	Acciones
Primer A	Editar Eliminar
Primer B	Editar Eliminar

Al dar clic sobre la opción de Nuevo Curso nos mostrará el formulario de ingreso de Cursos como se visualiza en la siguiente imagen:



Luego de ingresar los datos que nos solicita el formulario, damos clic en Agregar Curso y nos dirigiremos al módulo de Cursos y notaremos que el Curso que Ingresamos se encuentra cargado.

Para poder editar el curso que se haya ingresado, se lo realiza dando clic sobre la opción Editar como podemos visualizar en la siguiente imagen:



Si damos clic en el botón Eliminar el Curso será eliminado de la base de datos, mientras que si damos clic en la opción Editar mostrará la

información del Curso que se desea editar como se visualiza en la siguiente imagen:

The screenshot shows a user interface for updating a course. On the left is a sidebar with menu items: Inicio, PERSONAS (with sub-options Docentes, Representantes, Estudiantes, Usuarios), ESTABLECIMIENTO, and Cursos. The main area is titled 'Actualizar curso' (Update course). It contains two input fields: 'Curso' with the value 'Primer A' and 'Docente' with the value 'Luis Alfonso Olvera Sanchez'. At the bottom is a button labeled 'Actualizar Curso' (Update Course), which has a red arrow pointing to it.

Del mismo modo que en la pantalla de Nuevo Curso cuando se da clic sobre la opción Actualizar Curso los datos serán actualizados en Base y se direcciona al módulo de Cursos.

Posteriormente a la creación del Curso, se procede a la creación de los Estudiantes, para ingresar al módulo de Estudiantes damos clic sobre la opción Estudiantes como se visualiza en la siguiente imagen:

The screenshot shows a welcome screen for the 'Sistema de Gestión de Seguridad'. The sidebar on the left includes 'Inicio', 'PERSONAS' (with sub-options Docentes, Representantes, Estudiantes, Usuarios), 'ESTABLECIMIENTO', and 'Cursos'. The 'Estudiantes' option is highlighted with a red box. The main content area displays a welcome message: 'Bienvenido al Sistema de Gestión de Seguridad' and 'En este sistema es posible administrar los docentes, estudiantes, representantes y encargados de una Unidad Educativa de Grado Inicial.'

Luego de dar clic en la opción Estudiantes nos mostrará la siguiente pantalla donde tenemos las opciones de crear, editar o eliminar un Estudiante, además de una tabla que muestra los Estudiantes que se han registrado en el sistema.

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Estudiantes

Nuevo Estudiantes

Estudiantes	
Alberto Ramiro	Chamorro Sanchez
Clara Maria	Olvera Sanchez
Pepe Grillo	Ricardo Augusto
David Ernesto	Gracia Jimenez

Editar Eliminar

Editar Eliminar

Editar Eliminar

Editar Eliminar

Al dar clic sobre la opción de Nuevo Estudiante nos mostrará el formulario de ingreso de Estudiantes como se visualiza en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Nuevo estudiante

Estudiantes

Nombres
Nombres

Apellidos
Apellidos

Curso
Primero A

Representante
Jose Alberto Chamorro Ricaurte

Agregar Estudiante

Luego de ingresar los datos que nos solicita el formulario, damos clic en Agregar Estudiante y nos direccionará al módulo de Estudiantes y notaremos que el Estudiante que Ingresamos se encuentra cargado.

Para poder editar el Estudiante que se haya ingresado, se lo realiza dando clic sobre la opción Editar como podemos visualizar en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Estudiantes

Nuevo Estudiantes

Estudiantes			
Alberto Ramiro	Chamorro Sanchez	Editar	Eliminar
Clara Maria	Olvera Sanchez	Editar	Eliminar
Pepe Grillo	Ricardo Augusto	Editar	Eliminar
David Ernesto	Gracia Jimenez	Editar	Eliminar

Si damos clic en el botón Eliminar el Estudiante será eliminado de la base de datos, mientras que si damos clic en la opción Editar mostrará la información del Estudiante que se desea editar como se visualiza en la siguiente imagen:

Sistema de Gestión de Seguridad
Administrador

Actualizar estudiante

Editar Estudiante

Nombres
Alberto Ramiro

Apellidos
Chamorro Sanchez

Curso
Primero A

Representante
Jose Alberto Chamorro Ricaurte

Actualizar Estudiante

Del mismo modo que en la pantalla de Nuevo Estudiante cuando se da clic sobre la opción Actualizar Estudiante los datos serán actualizados en Base y se direcciona al módulo de Estudiantes.

ANEXO 4

MANUAL DE USUARIO APLICACIÓN MÓVIL

1. INTRODUCCIÓN

Este manual mostrará los pasos a seguir para manejar la aplicación de control de seguridad para la entrega de estudiantes, el mismo se lo realizó de forma detallada para que el usuario tenga una guía sencilla.

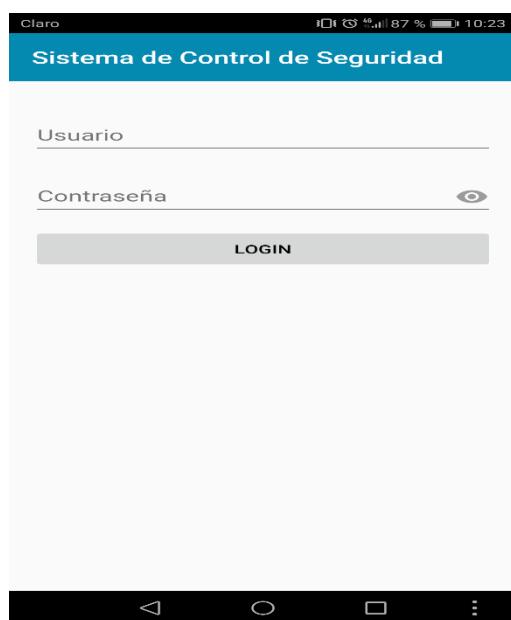
2. REQUERIMIENTOS

Para poder instalar y ejecutar la aplicación se requiere lo siguiente:

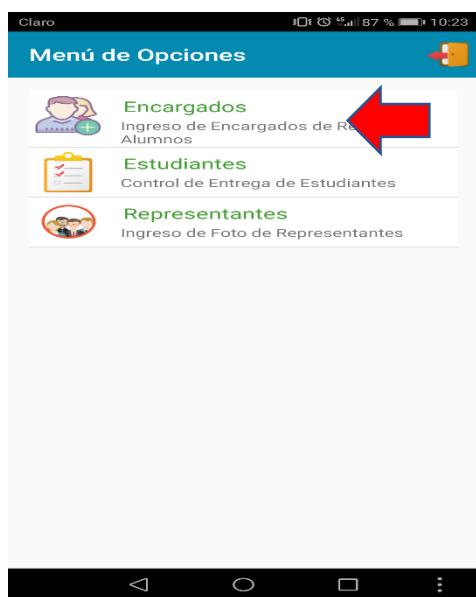
- Dispositivo Móvil con sistema operativo Android desde la versión 4.0 en adelante.
- Acceso a internet.

3. APLICACIÓN DE CONTROL DE SEGURIDADES PARA LA ENTREGA DE ESTUDIANTES

La pantalla principal de la aplicación móvil será el inicio de sesión al sistema, como podemos ver en la siguiente imagen:



El acceso será realizado por los docentes, cuyas credenciales serán facilitadas por el administrador del sistema, luego de haber ingresado las credenciales y hacer clic en el botón Login le mostrara la pantalla principal con un menú con las opciones que el docente puede realizar como se muestra en la siguiente imagen:



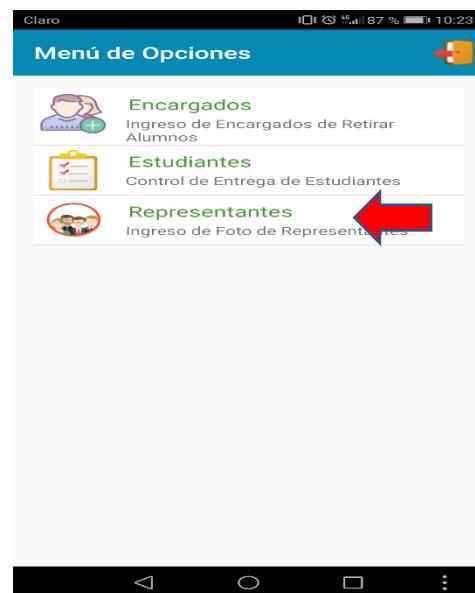
En la opción de Encargados el docente podrá ingresar encargados de retirar a los alumnos de la institución educativa, al seleccionar dicha opción mostrará el siguiente formulario:

The screenshot shows a registration form titled 'Ingreso de Encargados'. The fields are as follows: 'Cédula de Identidad' (ID Card) with value '1206444844'; 'Nombres del Encargado' (Administrator Name) with value 'Luis Alfonso'; 'Apellidos del Encargado' (Administrator Surname) with value 'Olvera Sanchez'; 'Teléfono Celular' (Cell Phone Number) with value '993045096'; and 'Flores Guale Roberto Javier' in a dropdown menu. At the bottom is a grey button labeled 'REGISTRAR' (Register). A large red arrow points to this button.

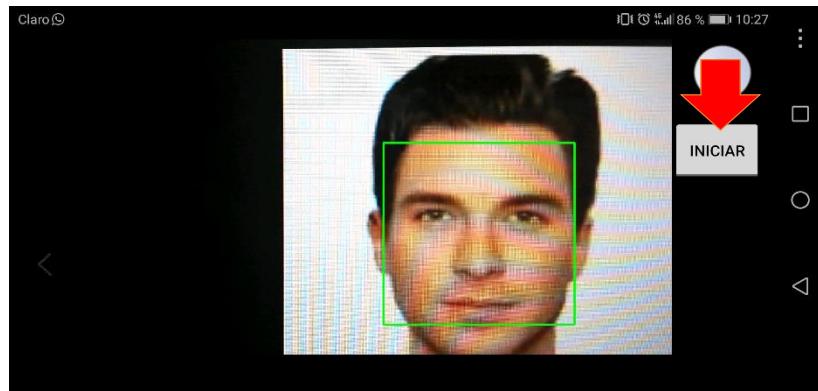
Al presionar el botón registrar el encargado se registrará en base de dato y el encargado recibirá la notificación vía WhatsApp mostrando la información que deberá presentar al momento de retirar al estudiante como se puede observar en la siguiente imagen:



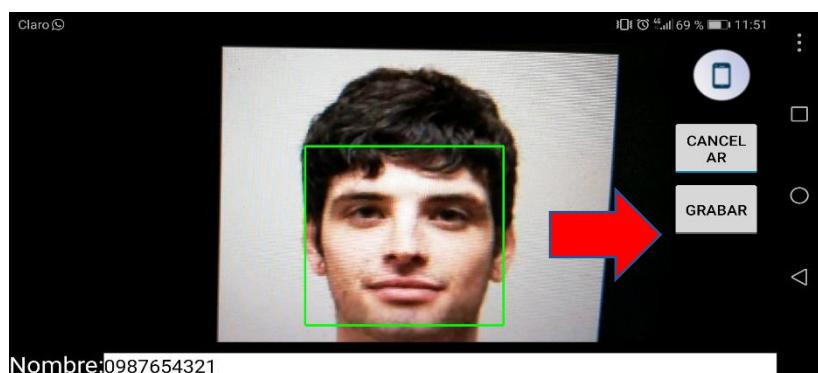
La siguiente opción que el docente puede realizar antes de realizar la entrega de los estudiantes, es la de registrar los rostros de los representantes para el método de reconocimiento facial, como se indicó anteriormente esto se hace desde el menú principal en la opción de Representantes:



Lo que nos mostrará la siguiente pantalla:

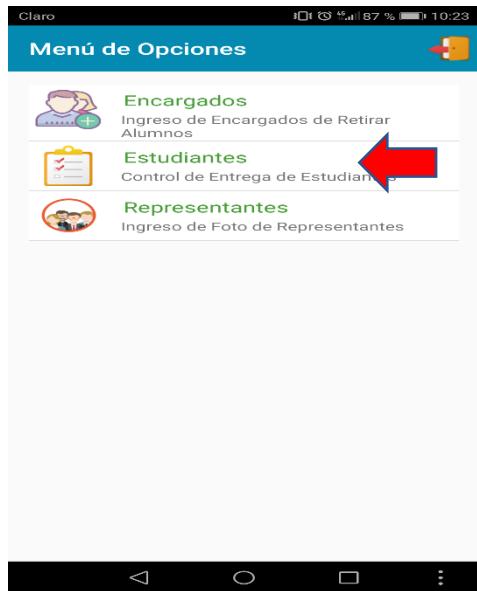


Al presionar la opción de INICIAR la aplicación espera que se ingrese el número de cedula del representante y así poder asociar la imagen de su rostro al registro que se realizó desde la aplicación Web.

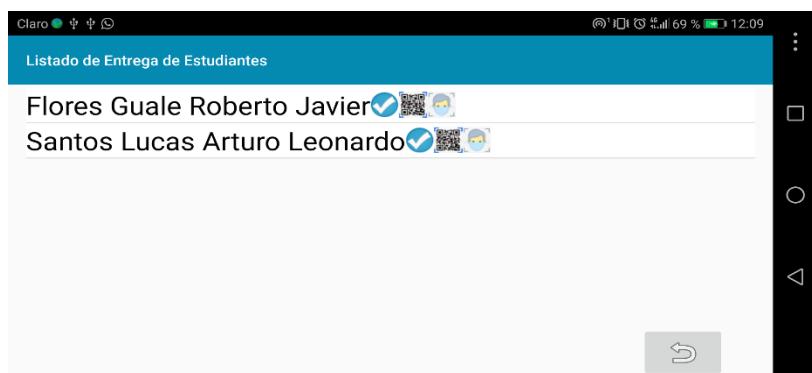


Al presionar el botón grabar se realizará el ingreso de las imágenes que se usarán para el reconocimiento facial.

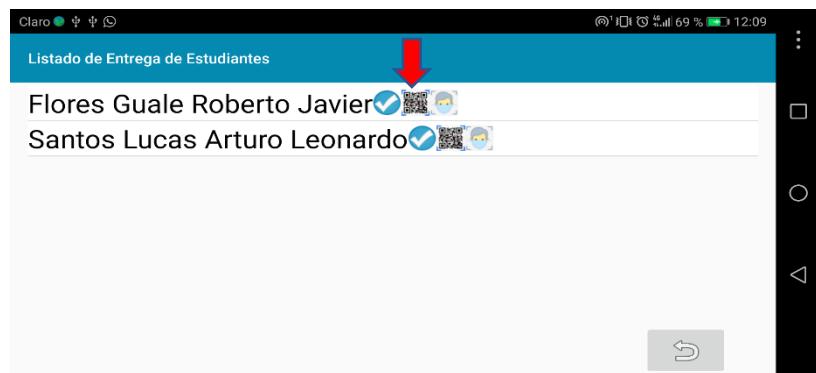
Posteriormente a realizar los ingresos de encargados y representantes el docente podrá usar los métodos de control de seguridad, a los cuales puede acceder desde la opción Estudiantes del menú principal como se indica en la siguiente imagen:



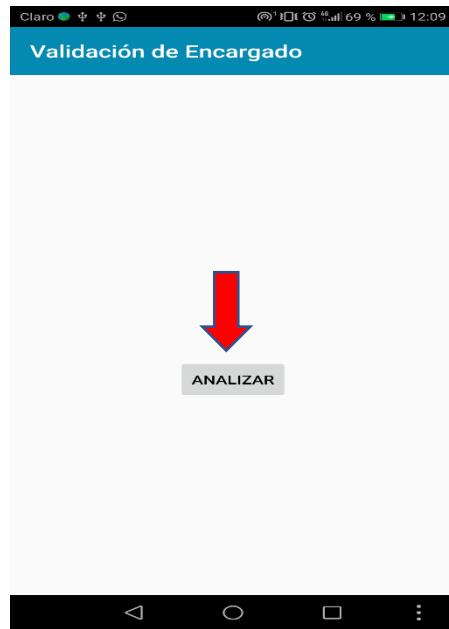
Al presionar la opción como se indica nos mostrará la siguiente pantalla:



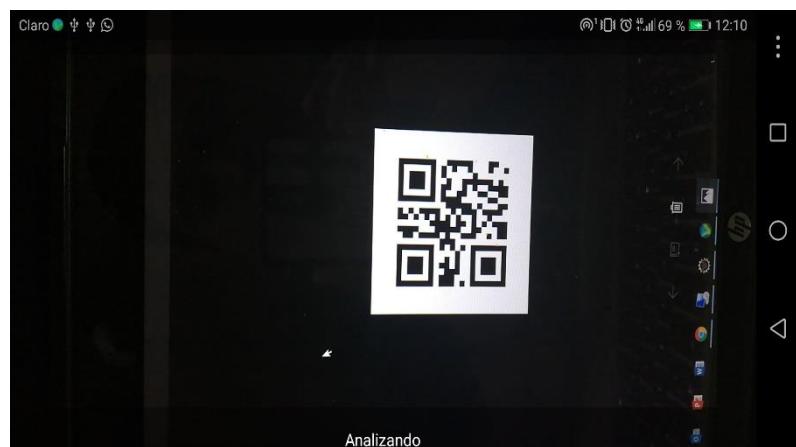
El icono del visto se lo usará siempre y cuando el docente no tenga dudas sobre la identidad de la persona que retira al estudiante, para realizar la validación por Escaner QR se debe presionar el siguiente Botón:



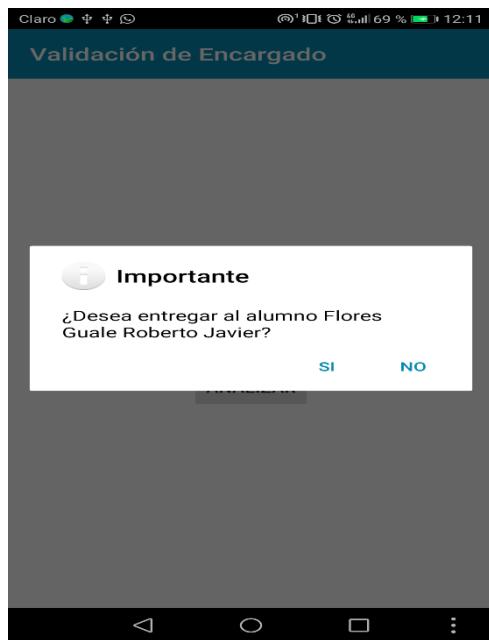
Lo cual hará que muestre la siguiente pantalla:



Para empezar a realizar el Escaneo se debe presionar el botón Analizar como se indica en la imagen anterior y mostrará la siguiente pantalla:



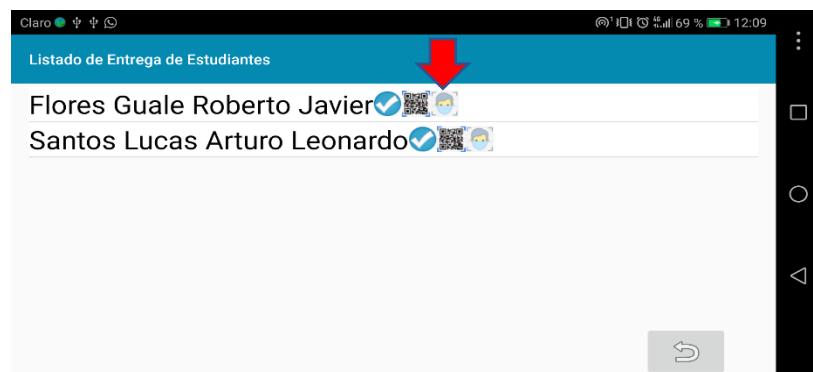
La aplicación escaneará el código QR se le presente y si es un código que está asociado a un encargado con su respectivo estudiante le mostrará el siguiente dialogo:



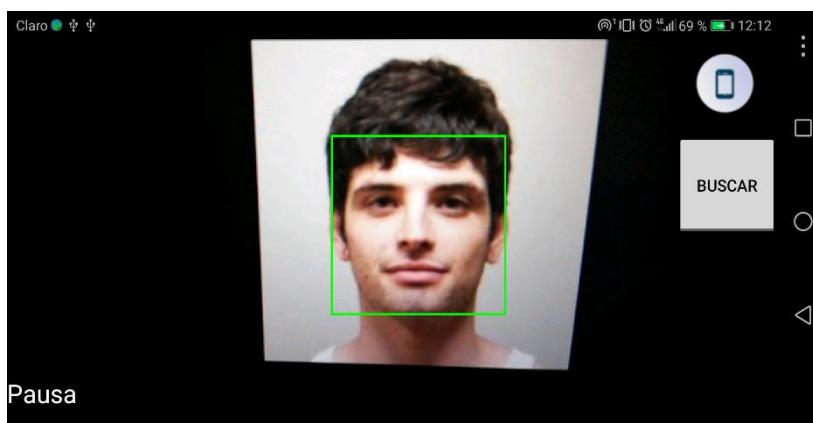
Al seleccionar la opción Si, el estudiante será entregado al encargado y al representante le llegará la notificación indicando lo sucedido como se puede observar en las siguientes imágenes:



La siguiente opción que el docente puede realizar para la validación de identidad de las personas es por medio del reconocimiento facial, a dicha opción accede mediante el listado de los estudiantes presionando el botón como se indica en la siguiente imagen:



Al presionar la opción antes indicada, le mostrará la siguiente pantalla:



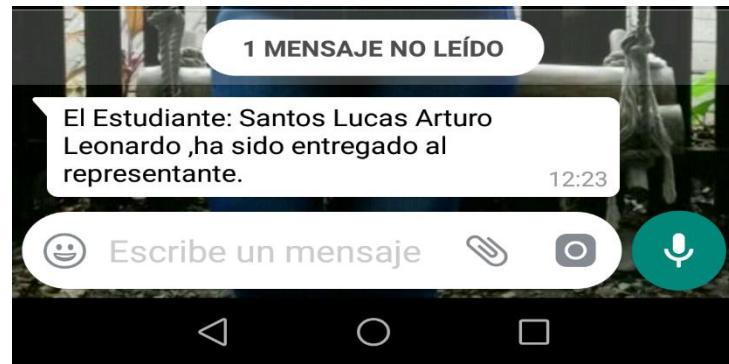
Presionando el Botón BUSCAR el docente podrá validar la identidad de la persona, si lo encuentra asociado a un estudiante se lo entregará y al representante al igual que en el caso del Escaneo QR le notificará el suceso.

El Estudiante: Santos Lucas
Arturo Leonardo ,ha sido
entregado al representante.

Ahora



Escribir mensaje



ANEXO 5

JUICIOS DE EXPERTOS

- Juicio de experto:** Ing. Jonathan Delgado Guerrero

Validación de Aplicación Web y Móvil

Juicio de Experto

Instrucciones para validar el desarrollo planteado.

- Lea detenidamente las alternativas.
- Califique de acuerdo a su criterio tomando en consideración lo siguiente: Funcionalidad y objetivos del sitio web.
- Utilice la escala del 1 al 5, considerando que 1 es el valor menos significativo y 5 es el valor más significativo.
- En caso de tener alguna sugerencia, ingresar el comentario en la columna observación.

Aspectos	Escala de valores					Observaciones
	En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	
5	4	3	2	1		
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?	/					
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?	/					
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?	/					
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?		/				
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retienen a los estudiantes?	/					
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?	/					
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?	/					
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?	/					

Validado Por:

Apellidos y Nombre:	Delgado Guerrero Jonathan Stelín
Cargo / Profesión:	Jefe de Desarrollo / Ing. Sistemas Computacionales
Fecha:	28/08/2018
Firma:	

Gracias por su colaboración

• **Juicio de experto:** Ing. Fabricio Sánchez Moreno

Validación de Aplicación Web y Móvil

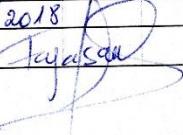
Juicio de Experto

Instrucciones para validar el desarrollo planteado.

1. Lea detenidamente las alternativas.
2. Califique de acuerdo a su criterio tomando en consideración lo siguiente: Funcionalidad y objetivos del sitio web.
3. Utilice la escala del 1 al 5, considerando que 1 es el valor menos significativo y 5 es el valor más significativo.
4. En caso de tener alguna sugerencia, ingresar el comentario en la columna observación.

Aspectos	Escala de valores		En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	Observaciones
	5	4						
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?	✓							
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?	✓							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?	✓							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retienen a los estudiantes?	✓							
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?	✓							

Validado Por:

Apellidos y Nombre:	SÁNCHEZ MORENO, FABRICIO JAVIER
Cargo / Profesión:	DOCENTE
Fecha:	29/05/2018
Firma:	

Gracias por su colaboración

• **Juicio de experto:** Ing. Jorge Charco Aguirre

Validación de Aplicación Web y Móvil

Juicio de Experto

Instrucciones para validar el desarrollo planteado.

1. Lea detenidamente las alternativas.
2. Califique de acuerdo a su criterio tomando en consideración lo siguiente: Funcionalidad y objetivos del sitio web.
3. Utilice la escala del 1 al 5, considerando que 1 es el valor menos significativo y 5 es el valor más significativo.
4. En caso de tener alguna sugerencia, ingresar el comentario en la columna observación.

Aspectos	Escala de valores					Observaciones
	En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	
5	4	3	2	1		
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?		X				Consideran combinar los iconos para cada persona, pago de boletos, etc..
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?	X					
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?	X					
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?	X					Considerar que el foto del boleto para saber que se paga por la profesión.
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retiran a los estudiantes?		X				Debería de haber una función que la función de escáner de código QR no sea facial.
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?	X					
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?	X					
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?	X					
Validado Por:						
Apellidos y Nombre:	Charco Aguirre Jorge Luis					
Cargo / Profesión:	Docente M. Ing. Sistemas Computacionales,					
Fecha:	28/Agosto/2018					
Firma:						

Gracias por su colaboración

• **Juicio de experto:** Ing. Cesar Espín Riofrio

Validación de Aplicación Web y Móvil

Juicio de Experto

Instrucciones para validar el desarrollo planteado.

1. Lea detenidamente las alternativas.
2. Califique de acuerdo a su criterio tomando en consideración lo siguiente: Funcionalidad y objetivos del sitio web.
3. Utilice la escala del 1 al 5, considerando que 1 es el valor menos significativo y 5 es el valor más significativo.
4. En caso de tener alguna sugerencia, ingresar el comentario en la columna observación.

Aspectos	Escala de valores					Observaciones
	En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?	X					
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?	X					
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?	X					
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?	X					
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retienen a los estudiantes?	X					
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?	X					
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?	X					
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?	X					
Validado Por:						
Apellidos y Nombre:	Espin Riofrio Cesar					
Cargo / Profesión:	Docente - Coordinador Docente					
Fecha:	29/08/18					
Firma:						

Gracias por su colaboración

• **Juicio de experto:** Ing. José Alonso Anguizala

Validación de Aplicación Web y Móvil

Juicio de Experto

Instrucciones para validar el desarrollo planteado.

1. Lea detenidamente las alternativas.
2. Califique de acuerdo a su criterio tomando en consideración lo siguiente: Funcionalidad y objetivos del sitio web.
3. Utilice la escala del 1 al 5, considerando que 1 es el valor menos significativo y 5 es el valor más significativo.
4. En caso de tener alguna sugerencia, ingresar el comentario en la columna observación.

Aspectos	Escala de valores		En total acuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo	Observaciones
	5	4						
¿Considera usted que la Aplicación Web tiene un diseño amigable para el usuario?	✓							
¿Considera usted fácil desplazarse entre las opciones que tiene la Aplicación Web?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Web posee opciones de ingreso, actualización y eliminación de las entidades del sistema que el administrador necesita para su mantenimiento?	✓							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil tiene una interfaz sencilla de usar y amigable para el usuario?	✓							
¿Considera usted que la Aplicación Móvil posee las opciones de escáner de código QR y Reconocimiento Facial, para validar la identidad de las personas que retienen a los estudiantes?	✓							
¿Considera usted que la información que se envía en las notificaciones vía SMS, WhatsApp y correo electrónico es precisa y confiable para el representante?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Móvil utiliza herramientas Open Source?	✓							
¿Considera usted que la aplicación Web utiliza herramientas Open Source?	✓							

Validado Por:

Apellidos y Nombre:	ALONSO ANGUILAZA JOSE LUIS
Cargo / Profesión:	DOCENTE
Fecha:	30 - 08 - 2018
Firma:	

Gracias por su colaboración

ANEXO 6

EVIDENCIAS

Juicio de expertos: Ing. Jorge Charco Aguirre



Juicio de expertos: Ing. José Alonso Anguizala



ANEXO 7

CARTA DE AUTORIZACIÓN



Guayaquil, 28 de Agosto de 2018

Ing.
Pedro G. Moncada Romero, MSc

DOCENTE

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad.-

De mi consideración:

Reciba un saludo cordial, a la vez que informo a usted que luego de revisar su oficio de fecha 01 de Agosto y el de la estudiante de fecha 23 de Agosto del año en curso, en donde nos solicitan que la Sra. **NATHALIA LILIBETH BASANTES VERDUGO**, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales realice su Proyecto titulado **DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE GRADO INICIAL MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS MÓVILES, RECONOCIMIENTO FACIAL, SISTEMAS DE ALERTAS Y VALIDACIÓN DE LA IDENTIDAD**, previo a la obtención del título; la **Unidad Educativa Particular "Sagrada Familia"**, acepta la solicitud para que la mencionada estudiante implemente su Proyecto en el Subnivel Inicial 2 de nuestra institución.

Atentamente,

Lcda. Isabel Meza de Delgado, MSc.

RECTORA UESF



Evangelizando a través de la enseñanza.

Ave. 25 de Julio entre Calle 41 SE (Nicolás Mestanza) y 42 SE (Oriente).
Teléf.: (593-4) 2440070 - 2342614
www.sociedaddebeneficencia.org
 @uesagradafamilia_gve
Guayaquil - Ecuador