



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES
PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Robin Armando Salvatierra Bautista

Asesorado por el Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar

Guatemala, marzo de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES
PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ROBIN ARMANDO SALVATIERRA BAUTISTA
ASESORADO POR EL ING. SERGIO ARNALDO MÉNDEZ AGUILAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 06 de febrero de 2020.

Robin Armando Salvatierra Bautista

Guatemala, 12 de octubre de 2020

Ing. Oscar Argueta Hernández
Directora de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería, USAC
Ciudad Universitaria, Guatemala

Ing. Oscar Argueta Hernández:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado “DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”, el cual está a cargo del estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **Robin Armando Salvatierra Bautista**, que se identifica con el registro académico **2009 15428** y CUI **2540 79318 0101**, hago constar que el 100% del trabajo escrito ha sido revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,



Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 10958

Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
Colegiado No. 10,958
Asesor de Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
sergioarm.gpl@gmail.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 21 de octubre de 2020.
REF.EPS.DOC.175.10.2020.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Robin Armando Salvatierra Bautista, Registro Académico 200915428 y CUI 2540 79318 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 21 de octubre de 2020.
REF.EPS.D.349.10.2020.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Robin Armando Salvatierra Bautista, Registro Académico 200915428 y CUI 2540 79318 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 26 de octubre de 2020


Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ROBIN ARMANDO SALVATIERRA BAUTISTA** carné **200915428** y CUI **2540 79318 0101**, titulado: **“DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, ROBIN ARMANDO SALVATIERRA BAUTISTA aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in blue ink is placed over an official circular stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA' and 'DIRECCION DE INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS'.

Msc. Carlos Gustavo Aronzo

Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 16 de marzo de 2021



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102

DTG. 102.2021.

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA PANTALLAS TÁCTILES CON FUNCIONALIDADES PARA EL SERVICIO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Robin Armando Salvatierra Bautista**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, marzo de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme entendimiento, paciencia y salud durante este proceso y permitirme culminar este logro importante que forma parte de mi vida profesional.
- Mis padres** Magdaleno Salvatierra López y Mirthala Izabeth Bautista Méndez. Por su apoyo, ejemplo y consejos en todo momento. Ellos siempre confiaron y son los merecedores de este éxito.
- Mi hermana** Dárling Luzbeth Salvatierra Bautista. Por apoyarme durante toda la carrera incondicionalmente y depositar su confianza no importando las adversidades.
- Mi novia** Jeackelin Sofía Montenegro Chamale. Por su paciencia y apoyo en los últimos años de la carrera. Por estar siempre dispuesta a escucharme y animarme a seguir adelante en todo momento.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme la oportunidad de realizar mis estudios de forma profesional y poder aportar algo a esta casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por la formación que me ayudo a ser un profesional y los recursos que están a disposición de sus estudiantes.
Inga. Floriza Ávila	Por ser una persona importante en todo el transcurso de la carrera que siempre me brindo sus consejos, apoyo y motivación.
Asesores de proyecto EPS	Por toda la paciencia, recomendaciones y apoyo durante el proceso del proyecto.
Facultad de Humanidades	Por brindarme la oportunidad de realizar el EPS apoyándome con lo necesario para poder finalizarlo.
Mis amigos	Por qué formaron parte de cada momento siempre motivándome a ser un profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Servicios que realiza.....	3
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	8
2.2.1. Aplicación Android como solución informática.....	8
2.2.2. Aplicación web como solución informática	9
2.2.2.1. Tecnologías para el sistema	10
2.2.3. Análisis FODA para la elaboración del proyecto.....	10
2.2.3.1. Fortalezas	10
2.2.3.2. Oportunidades	11

	2.2.3.3.	Debilidades.....	11
	2.2.3.4.	Amenazas	11
2.3.		Presentación de la solución al proyecto.....	11
	2.3.1.	Descripción de las funcionalidades del proyecto.....	12
	2.3.1.1.	Aplicación web	12
		2.3.1.1.1. Módulo administrativo ...	12
	2.3.1.2.	Aplicaciones Android.....	17
		2.3.1.2.1. Aplicación Android Contenedor y/o anuncios FAHUSAC.....	18
		2.3.1.2.2. Aplicación Android Consulta de notas	20
		2.3.1.2.3. Aplicación Android Consulta catálogo de bibliotecas	21
	2.3.1.3.	Servicios web	24
		2.3.1.3.1. Módulo de bitácora para servicios web	25
	2.3.2.	Diseño de producto	26
		2.3.2.1. Vista física del sistema.....	26
		2.3.2.2. Vista de datos.....	27
2.4.		Costos del proyecto.....	40
	2.4.1.	Recursos Humanos.....	40
		2.4.1.1. Asesoría	40
		2.4.1.2. Requerimientos	40
		2.4.1.3. Construcción	40
	2.4.2.	Recursos materiales.....	40
2.5.		Beneficios del proyecto	43
	2.5.1.	Beneficios para la institución.....	43

2.5.2.	Beneficios para los estudiantes	43
2.6.	Justificación técnica.....	44
2.7.	Justificación social.....	44
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	45
3.1.	Capacitación.....	45
3.2.	Material elaborado.....	46
	CONCLUSIONES	49
	RECOMENDACIONES.....	51
	BIBLIOGRAFÍA.....	53
	APÉNDICES	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Pantalla principal del módulo administrativo	13
2.	Pantalla anuncios.....	13
3.	Pantalla crear anuncio imagen.....	14
4.	Pantalla crear anuncio video	15
5.	Pantalla autoridades.....	15
6.	Pantalla usuarios.....	16
7.	Pantalla aplicaciones.....	16
8.	Pantalla reportes	17
9.	Aplicación de anuncios.....	18
10.	Aplicación Android.....	19
11.	Pantalla de autenticación de datos	20
12.	Pantalla cursos aprobados.....	21
13.	Pantalla consulta de biblioteca.....	22
14.	Resultados de biblioteca	23
15.	Información de libro.....	24
16.	Rutas de acceso a los puntos finales del API	25
17.	Vista física de la aplicación	26
18.	Vista de datos del sistema	28

TABLAS

I.	Entidades del modelo de datos	29
II.	Detalle de entidad “anuncio”	30
III.	Descripción de los campos de la entidad “anuncio”	30
IV.	Detalle de entidad “imagen_anuncio”	31

V.	Descripción de los campos de la entidad “imagen_anuncio”	31
VI.	Detalle de entidad “Usuario”	31
VII.	Descripción de los campos de la entidad “Usuario”	32
VIII.	Detalle de entidad “bitacora_consulta_biblioteca”	32
IX.	Descripción de los campos de la entidad “bitacora_consulta_biblioteca”	33
X.	Detalle de entidad “app_autorizada”	33
XI.	Descripción de los campos de la entidad “app_autorizada”	34
XII.	Detalle de entidad “bitacora_consulta_elemento”	34
XIII.	Descripción de los campos de la entidad “bitacora_consulta_elemento”	35
XIV.	Detalle de entidad “bitacora_consulta_notas”	35
XV.	Descripción de los campos de la entidad “bitacora_consulta_notas” ...	36
XVI.	Detalle de entidad “log_servicio”	36
XVII.	Descripción de los campos de la entidad “log_servicio”	37
XVIII.	Detalle de entidad “sesión_usuario”	37
XIX.	Descripción de los campos de la entidad “sesión_usuario”	37
XX.	Detalle de entidad “autoridad”	38
XXI.	Descripción de los campos de la entidad “autoridad”	38
XXII.	Detalle de entidad “imagen_autoridad”	38
XXIII.	Descripción de los campos de la entidad “imagen_autoridad”	39
XXIV.	Detalle de entidad “sugerencia”	39
XXV.	Descripción de los campos de la entidad “sugerencia”	39
XXVI.	Recursos Materiales del Proyecto	41
XXVII.	Costos del proyecto	42
XXVIII.	Interesado del proyecto	45
XXIX.	Capacitaciones	45
XXX.	Tabla capacitación módulo administrativo	47

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	GigaByte
pulg	pulgada
px	pixel
Q	Quetzal (Moneda de Guatemala)
TB	TeraByte

GLOSARIO

Android Studio	Es el entorno oficial de desarrollo integrado para el sistema operativo Android de Google, diseñado específicamente para el desarrollo de Android Nativo.
API	Son las especificaciones y protocolos para que aplicaciones puedan comunicarse unas con otras donde cumple el rol de interfaz entre diferentes softwares.
CSS	Cascading Style Sheets es un lenguaje de hojas de estilo utilizado para describir la presentación de un documento escrito en un lenguaje de marcado como HTML.
<i>Framework</i>	Entorno o marco de trabajo, es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfrentar y resolver problemas similares. En el desarrollo de software es un conjunto de artefactos o módulos que facilitan la elaboración de software.
HTML	Hypertext Markup Language es el lenguaje de marcado estándar para documentos diseñados para mostrarse en un navegador web.

IONIC	<i>Framework</i> de desarrollo para aplicaciones móviles basado en HTML5 creando aplicaciones híbridas.
Java	Lenguaje de programación orientado a objetos.
Kernel	Parte central de un sistema operativo.
MVC	Patrón de arquitectura modelo, vista y controlador.
MySQL	Es un Sistema de gestión de base de datos relacionales.
RAM	Memoria principal de la computadora.
REST	Es una forma de arquitectura de software que describe una interfaz entre sistemas utilizando HTTP como medio de comunicación. Sus siglas significan que es una transferencia de estado representacional que se traduce como que una llamada para un servicio donde no se guardan los datos.
Stack	Es una combinación de tecnologías utilizadas para crear aplicaciones web.

RESUMEN

La Facultad de Humanidades, es responsable de brindar información a los estudiantes, sobre las noticias y fechas importantes para gestiones administrativas y festividades. Además, tiene el compromiso de brindar un servicio para fácil acceso a los recursos de la biblioteca de la Facultad de Humanidades. Por lo cual se tiene la necesidad de contar con información confiable y de fácil acceso para los estudiantes.

Actualmente los estudiantes de Facultad de Humanidades pueden verificar sus notas dentro del sitio web de la Facultad de Humanidades y realizar consultas a catálogo de biblioteca en un sitio que se encuentra aún en desarrollo.

Se requiere tener un sistema que ayude a brindar servicios a los estudiantes de forma ágil y rápida, para que puedan realizar consultas y gestiones a través de una autenticación y acceder a las diferentes opciones que se habilitaran en las pantallas táctiles que se encuentran dentro de la Facultad de Humanidades.

Se busca apoyar a la unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades, con una aplicación confiable para colocar los anuncios y apoyar a los estudiantes con un software donde se podrá visualizar sus notas y realizar consultas con la biblioteca de la Facultad de Humanidades.

OBJETIVOS

General

Desarrollar tres aplicaciones Android para tres pantallas táctiles adquiridas por la Facultad de Humanidades que brinden servicios de anuncios, consulta de notas y búsquedas de la biblioteca de la Facultad de Humanidades.

Específicos

1. Definir los procesos necesarios para la seguridad y protección de la información utilizada en el sistema para la Facultad de Humanidades.
2. Agregar módulo para configuraciones dentro del sistema actual de la Facultad de Humanidades que establezcan los parámetros de la aplicación Android.
3. Programar servicios web para búsqueda de notas, consulta en biblioteca, anuncios y autenticación de usuarios, para el consumo de estos por las aplicaciones de las pantallas táctiles.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, atiende estudiantes en sus jornadas matutina, vespertina y fin de semana, con una demanda en los servicios de consulta de notas, están al pendiente de anuncios para fechas en que se realizan procesos como las asignaciones y además utilizan los servicios de la biblioteca de la facultad.

Con la visión de la Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades y el programa de EPS de la Facultad de Ingeniería se busca desarrollar un nuevo sistema compuesto por módulos que satisfagan las necesidades antes mencionadas, los módulos son: modulo administrativo, aplicación Android contenedor, aplicación Android consulta de notas, aplicación Android servicios de biblioteca, servicios web y bitácora. Con el desarrollo de los módulos se pretende beneficiar a los estudiantes para una mejor atención y servicio.

En el presente documento se especifican los procesos necesarios para poder definir los requerimientos, el alcance, las tecnología y presupuesto que soportan el desarrollo del proyecto. En otras palabras, se describe un plan de trabajo que bajo supervisión de asesores y aprobación de personal de las instituciones involucradas tiene como objetivo la realización a tiempo y con todos los requerimientos entregados.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

La Facultad de Humanidades es una unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargada de la educación superior de las distintas áreas humanistas que inciden en la solución de la problemática nacional. La Facultad de Humanidades cuenta con 81 sedes en los 22 departamentos del país; está formada por los departamentos de: Pedagogía, Arte, Filosofía y Letras; las escuelas de: Bibliotecología y Estudios de Postgrado y el Departamento de Educación Virtual.

1.1.1. Reseña histórica

El 9 de noviembre de 1944, la Junta Revolucionaria de Gobierno, emitió el decreto No. 12 por medio del cual se otorgaba autonomía a la Universidad de San Carlos de Guatemala. El decreto en mención entró en vigor el 1 de diciembre del mismo año e indicaba en el Artículo 3º la integración de la Universidad por siete Facultades, entre ellas la Facultad de Humanidades.

El proyecto de creación de la Facultad de Humanidades fue presentado al Consejo Superior Universitario el 5 de diciembre del mismo año y el 9 de dicho mes, el Rector de la Universidad propone integrar provisionalmente la Junta Directiva de la Facultad según consta en Punto TERCERO de dicha sesión.¹

La Facultad nace a la vida académica con el funcionamiento de cuatro secciones: Filosofía, Historia, Letras y Pedagogía. El profesorado se obtenía luego de cuatro años de estudio y dos años más para el doctorado. Además de esos títulos, que se otorgaba a los estudiantes regulares, la Facultad ofrecía certificaciones de asistencia a estudiantes no inscritos formalmente.

¹ Facultad de Humanidades, USAC. *Reseña histórica*. [http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/resena-historica/..](http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/resena-historica/)

La primera Junta Directiva de la Facultad de Humanidades estuvo integrada de la siguiente forma: Decano, Licenciado José Róiz Bennett; como vocales interinos, del primero al quinto: señores, Luis Cardoza y Aragón, Ricardo Castañeda Paganini, Antonio Goudbaud Carrera, Edelberto Torres, Alberto Velásquez. El primer secretario fue el doctor Raúl Osegueda Palala, luego el licenciado Enrique Chaluleu Gálvez.

De la Facultad de Humanidades han egresado humanistas eminentes. Se citan, en Filosofía a Rodolfo Ortiz Amiel y José Mata Gavidia; Historia, a Héctor Samayoa Guevara y Daniel Contreras; en Pedagogía y Ciencias de la Educación a Carlos González Orellana y Luis Arturo Lemus; en Psicología a Fernando de León Porras y León Valladares; en Literatura a Ricardo Estrada y Carlos Mencos Deká.

En 1947, se creó la Escuela Centroamericana de Periodismo adscrita a la Facultad de Humanidades. Tiempo después las secciones de Arte, Bibliotecología, Idiomas, Historia y Psicología. En 1974 y 1975, los Departamentos de Psicología y de Historia, así como la Escuela Centroamericana de Periodismo pasaron a constituir unidades independientes de la Facultad de Humanidades. En 1998, el Consejo Superior autorizó la separación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM. El Programa que inicialmente se llamó Secciones Departamentales fue cambiado por Programa Fin de Semana según Punto TRIGESIMO SEGUNDO, Inciso 32.1 del Acta No. 11-2008 del 15 de julio de 2008.²

1.1.2. Misión

“La Facultad de Humanidades, es la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con excelencia académica en las distintas áreas humanísticas, que incide en la solución de los problemas de la realidad nacional.”³

² Portal de Humanidades, Decanato. *Reseña histórica*. <http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/resena-historica/>.

³ Portal de Humanidades, Decanato. *Misión y visión*. <http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/mision-y-vision/>.

1.1.3. Visión

“Ser la entidad rectora en la formación de profesionales humanistas, con base científica y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional.”⁴

1.1.4. Servicios que realiza

Preparar y titular en ciencias naturales, culturales y artes, a los profesores de enseñanza secundaria.

1.2. Descripción de las necesidades

La Facultad de Humanidades cuenta con un departamento encargado de la distribución de la información de cursos y notas de cada estudiante, estas son distribuidas de manera digital en el portal de Humanidades, muchos de los estudiantes no poseen un acceso a internet para disponer de esta información, no poseen acceso a una computadora o algún dispositivo móvil para poder realizar la búsqueda, o no conocen las instrucciones para realizar la búsqueda, por lo que una gran mayoría se dirige al área de Control Académico para realizar la consulta de uno o más cursos, la cual se lleva a cabo con una persona que solicita los datos del estudiante para ingresarlos en sistema y obtener sus notas.

⁴ Portal de Humanidades, Decanato. *Misión y visión*. <http://www.humanidades.usac.edu.gt/usac/fahusac/mision-y-vision/>.

La distribución de información de eventos, instrucciones o avisos se realiza de por medio del sitio web de la Facultad de Humanidades, de manera verbal en el aula y también esta información es colocada en vallas dentro de la Facultad de Humanidades, esta información puede no estar actualizada o dañada, los estudiantes no asistieron a la clase donde se les brindó la información o no tienen el acceso al portar para poder consultar sobre la nueva información.

Se cuenta con un catálogo en línea para visualizar los libros disponibles en la biblioteca de la Facultad de Humanidades, dentro de la misma el estudiante puede realizar la reserva de algún libro al registrarse con su carné y PIN, la gran mayoría de los estudiantes desconocen esta plataforma o el uso que se le puede brindar, por lo que visitan la biblioteca dentro de la Facultad de Humanidades para verificar la disponibilidad de un libro y reservarlo.

La unidad de sistemas de la Facultad de Humanidades necesita poder gestionar la información y acciones disponible para los estudiantes por medio de un sitio web que disponga de diferentes tipos de usuarios finales para limitar algunas funcionalidades en las pantallas táctiles.

1.3. Priorización de las necesidades

Para el proceso de desarrollo e implementación del sistema web, se les dará prioridad a los procesos de generación de anuncios de uso administrativo, así como también a los módulos relacionados con la autenticación de datos del estudiante con la base de datos actual de la Facultad de Humanidades.

Se dará prioridad media a los procesos relacionados con el área de biblioteca interna, considerando que este módulo depende de la creación de la

reservación de un elemento de búsqueda seleccionado, el cual aún está en desarrollo por parte de la unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en disponer de aplicaciones instaladas en pantallas táctiles marca Founya en las cuales se pueden visualizar anuncios cuando no se estén utilizando, una vez se interactúe se despliega un menú principal donde el estudiante puede realizar consulta de notas por medio de una autenticación, realizar consultas a biblioteca, ver información acerca de las autoridades de la Facultad de Humanidades, ver un apartado “sobre nosotros” y realizar sugerencias. Todo lo anterior descrito administrado por un sistema que será utilizado por la unidad de sistemas de la Facultad de Humanidades. Las aplicaciones creadas para todo el sistema son:

Una aplicación web, en la cual se puedan agregar o actualizar los recursos visuales que se deseen mostrar o restringir en las pantallas táctiles, esta aplicación será exclusivamente para la unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades y contara con un rol administrativo y otro para gestión de anuncios.

Aplicación Android Contendor y/o Anuncios FAHUSAC esta aplicación consiste en mostrar anuncios previamente configurados para ser desplegados luego de cierto tiempo de desuso de las pantallas. La aplicación cuenta con la sección de autoridades, sobres nosotros y sugerencias. Cuando se procede a dejar de ver un anuncio esta funciona como contenedor para redirigirse a cualquiera de las dos aplicaciones: consulta de notas y consulta de catálogo de biblioteca.

Aplicación Android para consulta de notas, para esta aplicación se requiere un inicio de sesión para que el estudiante validando sus datos sea capaz de consultar sus notas como un servicio actualizado y de fácil uso.

Aplicación Android para consulta de catálogo de biblioteca, esta aplicación tendrá a disposición la base de datos de la biblioteca de la Facultad de humanidades donde el estudiante podrá satisfacer los servicios básicos que ofrece el sitio web de la biblioteca.

Cada aplicación Android tendrá a disposición servicios web que serán desarrollados para que las aplicaciones muestren resultados de manera eficiente.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Para el desarrollo del proyecto fue fundamental conocer las herramientas actuales de desarrollo y tecnologías que se utilizan en la Facultad de Humanidades gracias a esto se pudieron establecer las herramientas necesarias que cumplan con los objetivos planteados. También se definieron los usuarios finales para el manejo de roles dentro de la aplicación, se definieron las bases de datos involucradas para el desarrollo del sistema y finalmente se comprendieron los procesos básicos que definieron los servicios requeridos para todo el sistema.

2.2.1. Aplicación Android como solución informática

Una aplicación realizada en Android ofrece a los usuarios poder utilizarla en una gran variedad de dispositivos táctiles, hoy en día el uso de aplicaciones para dispositivos Android tiene gran influencia sobre los usuarios finales. El

desarrollo de estas aplicaciones actualmente se puede realizar desde muchas herramientas a conveniencia o requerimientos de esta entre las cuales están:

- IONIC: Es un *framework* de desarrollo para aplicaciones móviles basado en HTML5 creando aplicaciones híbridadas, cuenta con elementos y diseños de interfaz muy parecido a una aplicación nativa.
- ANDROID STUDIO: Android Studio es el IDE para crear aplicaciones nativas de Android. Este se puede trabajar con lenguajes como: KOTLIN: Es un lenguaje de programación de tipado estático que desarrolladores Android lo adoptan gracias a su potencial y simplicidad. JAVA: Es un lenguaje orientado a objetos con gran recorrido entre los desarrolladores.
- FLUTTER: Es una herramienta de interfaz de usuario de Google que crea aplicaciones compiladas de forma nativa para dispositivos móviles desde una única base de código utilizando como lenguaje de programación Dart.

2.2.2. Aplicación web como solución informática

Las aplicaciones web representan la mayor parte de servicios que se conocen actualmente, en otras palabras el internet como se conoce al día de hoy, se basa en dos grandes áreas muy conocidas por los usuarios finales que son las páginas web (aplicaciones web), y las aplicaciones móviles, es por ello que esta área es importante ser un desarrollador completo que tenga habilidades desde el lado del servidor hasta el lado del cliente para ellos actualmente se conocen dos *stack* populares los cuales son:

- LAMP: Aplicación web utilizando tecnologías como Linux, Apache, MySQL y PHP.

- MEAN: Aplicación web que consiste en MongoDB, Express, Angular y NodeJS.

2.2.2.1. Tecnologías para el sistema

- APACHE
- PHP
- MARIADB
- LINUX
- ANDROID STUDIO
- JAVA

2.2.3. Análisis FODA para la elaboración del proyecto

Para realizar el análisis del producto solicitados por la Facultad de Humanidades, realizó un análisis interno para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para alcanzar los objetivos planteados del proyecto.

2.2.3.1. Fortalezas

- La facultad presenta flexibilidad en cuanto a pruebas con sus servidores internos y requerimientos que presente el proyecto.
- La herramienta de desarrollo principal del portal web actual con el que se busca integrar es un *framework* diseñado para trabajar correctamente con código de terceros lo cual facilita nuevos módulos al sistema.

2.2.3.2. Oportunidades

- Se proyecta que si la aplicación tiene un excelente rendimiento puede ser publicado en Play Store para uso de cualquier estudiante.
- La facultad de humanidades cuenta con un servidor, en este se encuentra el sistema y al cual se tiene acceso fácilmente con la autorización respectiva de la facultad.

2.2.3.3. Debilidades

- Debido al sistema operativo de las pantallas táctiles representan un reto restringir el acceso específico a funcionalidades para evitar el mal uso.
- El ambiente de desarrollo puede representar dificultades al momento de realizar integraciones debido a no poder contar con una pantalla de las mismas dimensiones.

2.2.3.4. Amenazas

- La facultad de humanidades puede ser cerrada en algún momento, lo cual puede impedir el acceso al servidor y evitar el progreso en el proyecto.
- El rendimiento o características de una pantalla táctil puede interferir con el proceso de desarrollo de la aplicación.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

Para la realización del producto descrito en este documento se utilizó, una metodología por medio de fases, esto quiere decir que cada cierto tiempo se realizó una entrega para poder ver correcciones y avance del producto. Esta

metodología es Scrum, la cual permitió tener una mejor retroalimentación en tiempos cortos de entrega de forma iterativa, garantizando así una buena relación entre el desarrollador y el cliente final.

2.3.1. Descripción de las funcionalidades del proyecto

En base a los requerimientos definidos y con la previa que en la institución donde se realizó el proyecto actualmente utilizan el lenguaje de programación PHP, el *framework* Yii, base de datos MySQL y Apache como servidor web. El sistema básicamente se divide en dos partes dentro de las cuales se pueden definir los módulos que fueron requeridos.

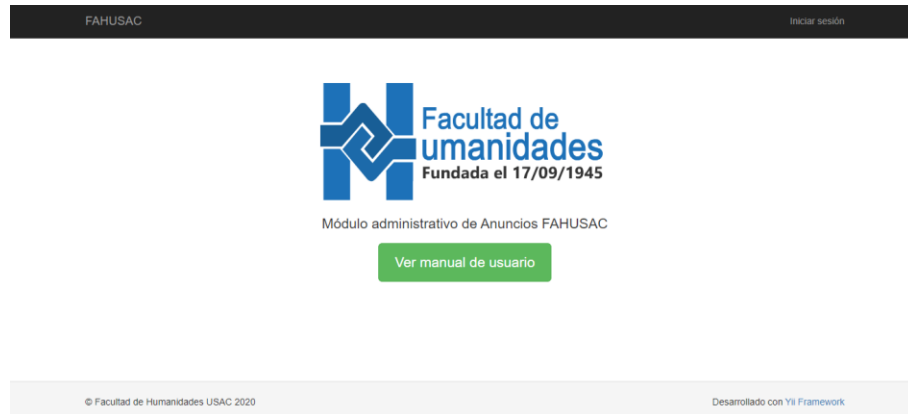
2.3.1.1. Aplicación web

La aplicación web de uso exclusivo para la Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades con la finalidad de administrar las funcionalidades requeridas para las pantallas táctiles que se restringe a usuarios con rol administrativo y otro para la gestión de publicidad.

2.3.1.1.1. Módulo administrativo

Consistió en la implementación de una página web para que la Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades pueda administrar la aplicación de contenedor desarrollada en Android, además de poder administrar los usuarios, aplicaciones que se conectan a los servicios y ver reportes sobre las consultas realizadas. El módulo es descrito únicamente para el rol de administrador, el otro rol maneja únicamente anuncios y autoridades.

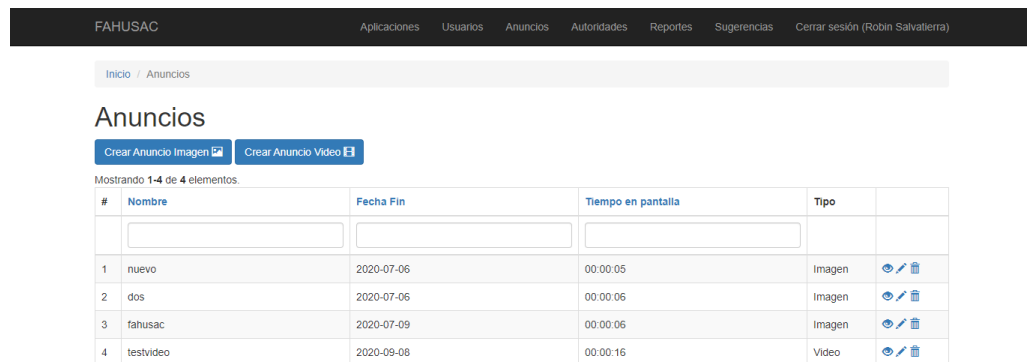
Figura 1. **Pantalla principal del módulo administrativo**



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 1 se observa la pantalla principal para los usuarios, una vez inicie sesión en el sistema el usuario puede realizar la modificación de los anuncios, autoridades, entre otros. Además, cuenta con la opción de visualizar el manual de usuario para aquellos usuarios nuevos que se requiere que utilicen el sistema.

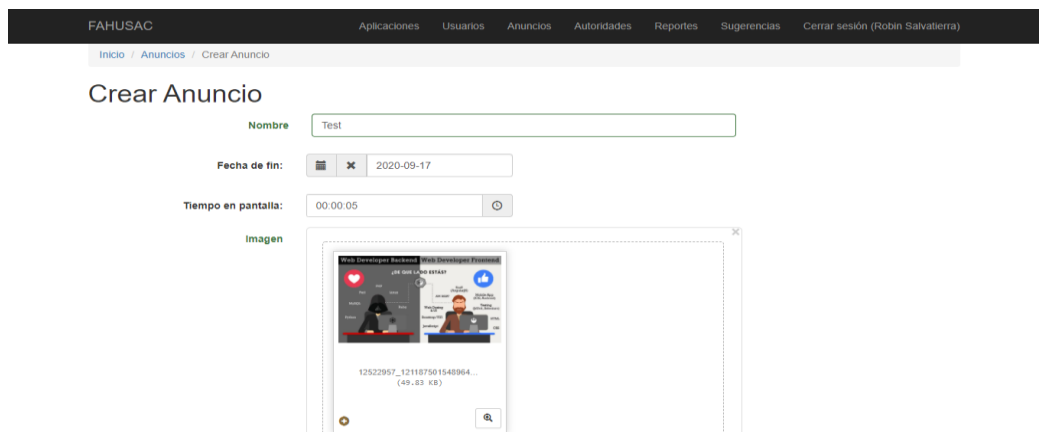
Figura 2. **Pantalla anuncios**



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 2, se visualiza la pantalla principal para el control de anuncios, donde los usuarios pueden crear, modifica y eliminar un anuncio de tipo imagen o video.

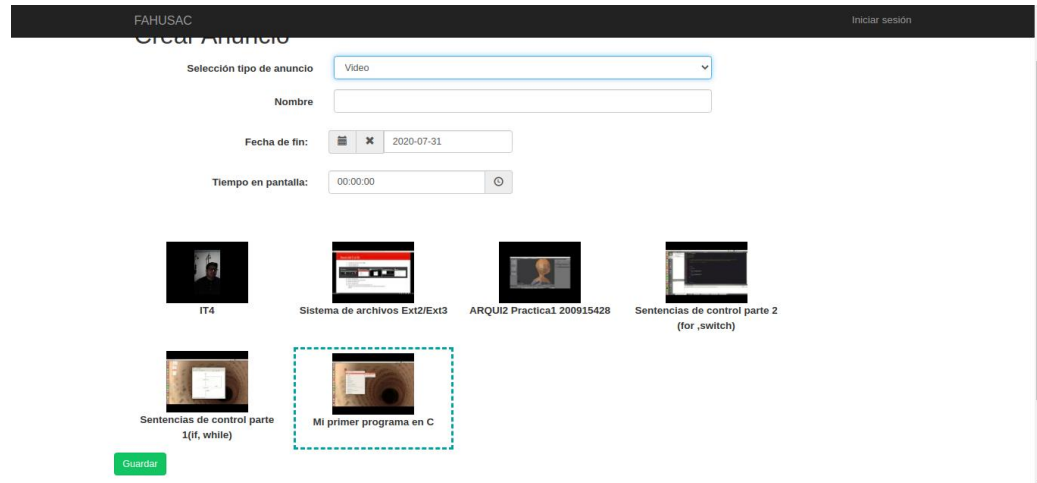
Figura 3. **Pantalla crear anuncio imagen**



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 3, el usuario puede crear un anuncio estableciendo un nombre, el tiempo que se desea que este en la pantalla táctil y la fecha en la que ya no se debe presentar el anuncio al seleccionar tipo imagen debe subir una imagen con las especificaciones del manual.

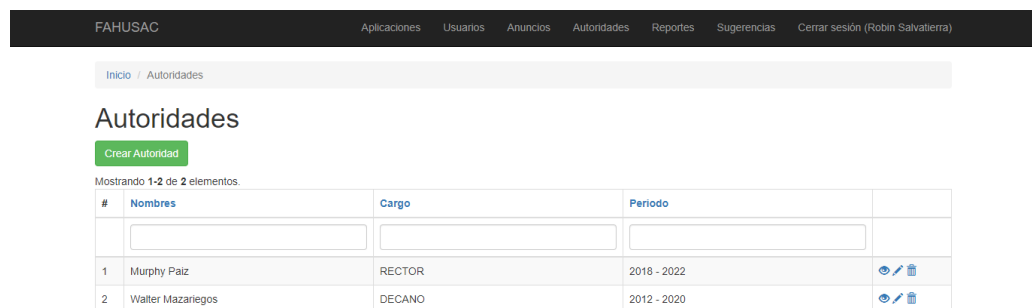
Figura 4. Pantalla crear anuncio video



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 4, el usuario puede crear un anuncio estableciendo los parámetros de la figura anterior al seleccionar tipo video debe elegir una miniatura del video con el canal de YouTube asociado al módulo.

Figura 5. Pantalla autoridades



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 5, se visualiza la pantalla principal para el control de anuncios, donde los usuarios pueden crear, modificar y eliminar las autoridades presentes de la Facultad de Humanidades de la misma manera como agrega anuncios de tipo imagen.

Figura 6. **Pantalla usuarios**

FAHUSAC Aplicaciones Usuarios Anuncios Autoridades Reportes Sugerencias Cerrar sesión (Robin Salvatierra)

Inicio / Usuarios

Usuarios

[Crear Usuario](#)

Mostrando 1-2 de 2 elementos.

#	Correo	Nombre corto	Primer Nombre	Primer Apellido	Tipo	
1	abr568@gmail.com	Robin Salvatierra	robin	salvatierra	Administrador	
2	robin@giffos.com	Ruben	Ruben	Salvador	Usuario	

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 6, se visualiza la pantalla de usuarios, donde los usuarios administradores pueden agregar nuevos usuarios para su uso y administrar los usuarios existentes.

Figura 7. **Pantalla aplicaciones**

FAHUSAC Aplicaciones Usuarios Anuncios Autoridades Reportes Sugerencias Cerrar sesión (Robin Salvatierra)

Inicio / Aplicaciones Autorizadas

Aplicaciones Autorizadas

[Crear aplicación autorizada](#)

Mostrando 1-1 de 1 elemento.

#	Identificador de Aplicación	Nombre	Contrasena	Estado	
1	1	Aplicación contenedor	4e7defab89c4bf17ef6	Habilitada	

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 7, se visualiza la pantalla de aplicaciones, donde los usuarios administradores pueden agregar las aplicaciones autorizadas para consumir los servicios según se requiera.

Figura 8. Pantalla reportes

#	Titulo	Autor	Total
1	Las nociones de estructura y génesis, tomo II : matemáticas y biología.	JEAN DESANTI[et. al.]	19
2	Actualización del contenido curricular de los textos de la primera y segunda etapa de Post - alfabetización de las áreas de matemática aplicada y comunicación y lenguaje del idioma español.		12
3	Objetivos conductuales y medidas de evaluación : ciencias y matemáticas.	PICARD, ANTHONY J.(Coautor)	10
4	Historia de la matemática.		7
5	Qué son las matemáticas?conceptos y métodos fundamentales.	ROBBINS, HERBERT(Coautor)	4
6	Matemáticas I.	DE DIEGO, DAVID MARTÍN (Coautor) GARCÍA LLAMAS, M.A CARMEN (Coautora) GÓMEZ ALONSO, JOSÉ MANUEL(Coautor)	3

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 8, se visualiza un reporte de libros consultados de manera individual, estos reportes forman parte de la bitácora que se solicitó, esta pantalla forma parte de la sección de reportes.

2.3.1.2. Aplicaciones Android

Se solicitaron tres aplicaciones independientes para que se puedan seguir ampliando y en algún momento ser distribuir las para dispositivos móviles según se requiera.

2.3.1.2.1. Aplicación Android Contenedor y/o anuncios FAHUSAC

Consiste en una aplicación donde se presentarán anuncios de carácter académico los cuales funcionarán con fechas de vigencia y configuraciones de tiempo en pantalla, esta sección aparece cuando el usuario final deja de estar en contacto con la pantalla. Cuando el usuario final reinicie una actividad en la pantalla esta muestra un menú con algunas opciones y la capacidad de redirigirse a las dos aplicaciones: consulta de notas y consulta de catálogo de biblioteca.

Figura 9. Aplicación de anuncios

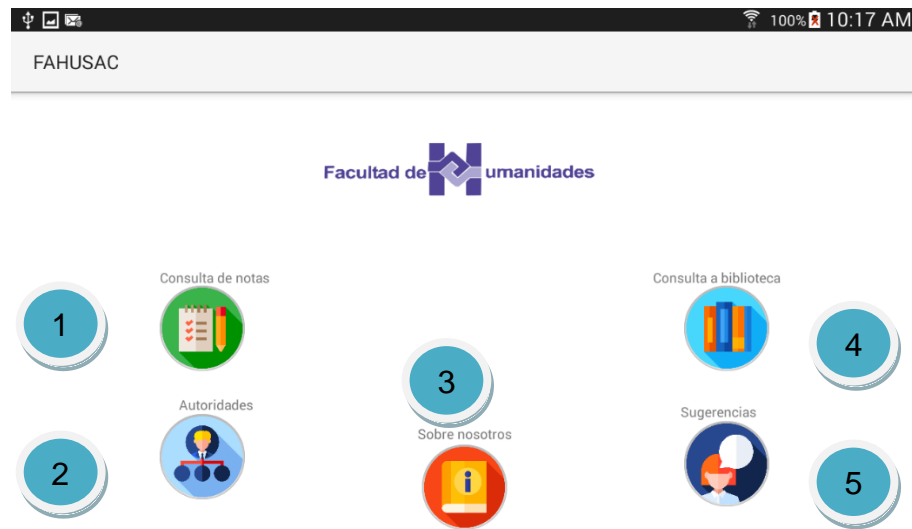


Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 9, se visualiza el área de anuncios, estos se mantendrán recorriendo todos los anuncios activos, los cuales pueden ser imágenes o videos, cada anuncio contiene un tiempo específico para su visualización en pantalla, este tiempo fue definido por el usuario administrador, así también el

tiempo que estará en vigencia. Los anuncios se desaparecen en el momento que alguien toca la pantalla mostrando el siguiente menú.

Figura 10. **Aplicación Android**



1. El estudiante puede verificar las notas de sus cursos aprobados
2. El estudiante puede verificar las autoridades actuales de la Facultad de Humanidades.
3. El estudiante puede verificar la información general de la Facultad de Humanidades e información de contacto.
4. El estudiante puede consultar los libros disponibles en la biblioteca interna de la Facultad de Humanidades.
5. El estudiante puede enviar sugerencias, respecto a la Facultad de Humanidades o la aplicación.

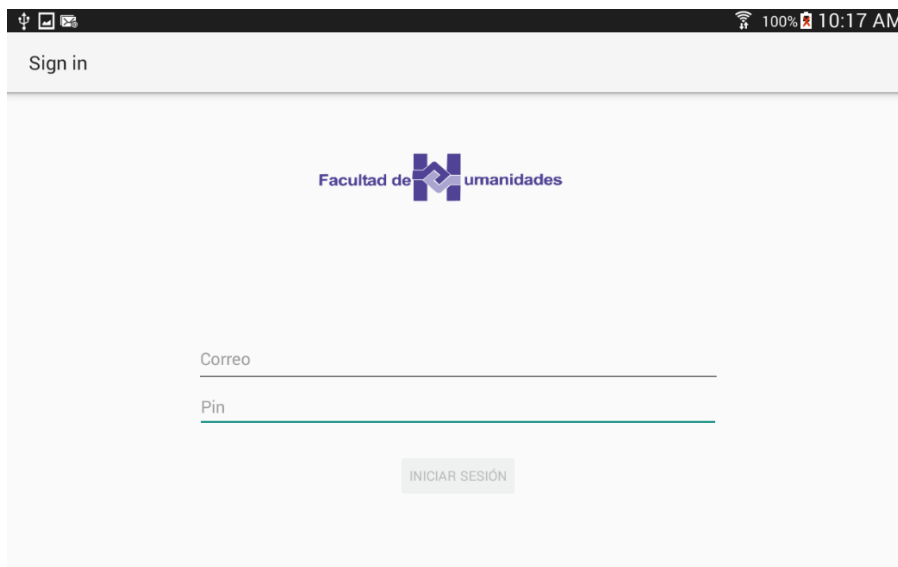
Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 10, se puede visualizar la pantalla principal de la aplicación, el área donde el estudiante puede seleccionar lo que desea realizar.

2.3.1.2.2. Aplicación Android Consulta de notas

Consiste en una aplicación donde los estudiantes pueden consultar sus notas, para poder acceder a sus notas deberá acceder por medio de autenticación utilizando las mismas credenciales que el portal web actual de la Facultad de Humanidades.

Figura 11. Pantalla de autenticación de datos



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 11, se visualiza la pantalla de autenticación de datos, donde el estudiante con su número de carné y su pin podrá ingresar a consultar las notas de sus cursos aprobados.

Figura 12. Pantalla cursos aprobados



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 8, se visualizan los cursos aprobados del estudiante, incluyendo el curso, la fecha de aprobado y la nota final. Si el estudiante estudia carreras simultáneamente, puede escoger la carrera de la que desea ver sus notas.

2.3.1.2.3. Aplicación Android Consulta catálogo de bibliotecas

Consiste en una aplicación donde los estudiantes pueden consultar el catálogo de la biblioteca de la Facultad de Humanidades.

Figura 13. **Pantalla consulta de biblioteca**

FAHUSAC

Consulta al catalogo

Titulo matematica

Autor _____

Temas _____

Palabras clave _____

TIPO DE MATERIAL ▼ ORDENAR POR ▼

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 13, se visualizan los parámetros con los que el estudiante podrá realizar la búsqueda de libros. Igualmente, el estudiante tiene la opción de filtrar el tipo de material que busca y el orden en que los datos serán mostrados una vez seleccionadas las opciones de búsqueda cuenta con la opción de proceder a la búsqueda o restablecer la búsqueda para una nueva.

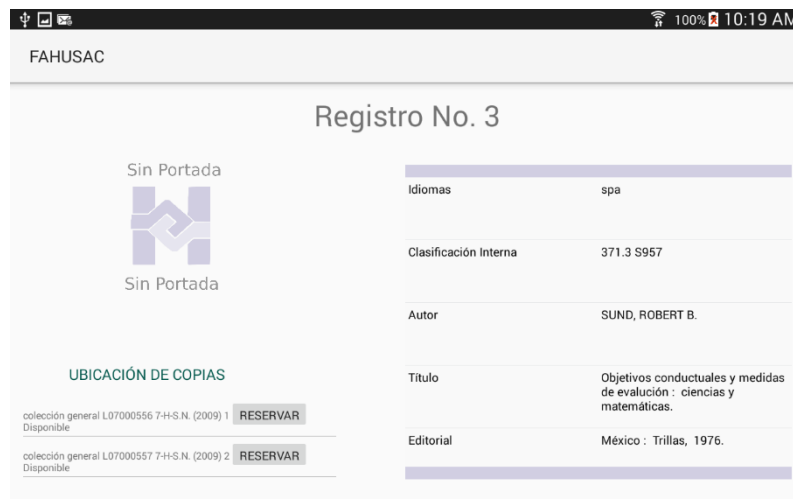
Figura 14. Resultados de biblioteca



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 14, se pueden visualizar los resultados luego de una búsqueda en biblioteca, estos se verán ordenados por un numeral, igualmente se podrán visualizar datos generales del material. El estudiante puede seleccionar el libro que desee para verificar su información específica.

Figura 15. Información de libro



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 2020.

En la figura 11, se visualiza la información general del libro que el estudiante seleccione y la ubicación de las copias.

2.3.1.3. Servicios web

Son todos los servicios que utilizarán las aplicaciones Android para establecer comunicación y poder realizar las peticiones de acuerdo con cada servicio que se necesite ejecutar.

Figura 16. Rutas de acceso a los puntos finales del API

```
@GET("anuncio/service")
Call<List<anuncio>> getAnuncios();

@GET("autoridad/service")
Call<List<autoridad>> getAutoridades();

@GET("biblioteca/tipo")
Call<List<tipoMaterial>> getTipos();

@GET("/service/carrers")
Call<List<CarrerItems>> getCarrers(@Query("carnet") String carnet, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);

@GET("/biblioteca/busqueda")
Call<List<libro>> getLibros(@Query("query_string") String query, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);

@GET("/biblioteca/book")
Call<List<Book_description>> getLibro(@Query("id") String query, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);

@GET("/biblioteca/info")
Call<List<BookCopy>> getCopias(@Query("id") String query, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);

@GET("/service/test")
Call<List<ItemNote>> getNotes(@Query("id_estudiante_carrera") int est_carr, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);

@GET("/service/login")
Call<List<user_login>> getLogin(@Query("carnet") String carnet, @Query("password") String password, @Query("idapp") String idapp, @Query("pass") String pass);
```

Fuente: elaboración propia, empleando Android Studio 2019.

En la figura 16, se muestra las rutas de acceso que se utilizan para realizar operaciones entre los diferentes módulos Android del sistema con los servicios web ya sea para realizar consulta de datos o configuraciones establecidas en el módulo administrativo. Se utiliza una arquitectura como protocolo de intercambio y manipulación de datos, Modelo Controlador y API REST.

2.3.1.3.1. Módulo de bitácora para servicios web

Para cada servicio web, así como áreas específicas se debe realizar una bitácora para detección de problemas, con fines de auditoria, así como reportes para mejor gestión de los servicios en cuanto a rendimiento y presentación de datos correctos.

2.3.2. Diseño de producto

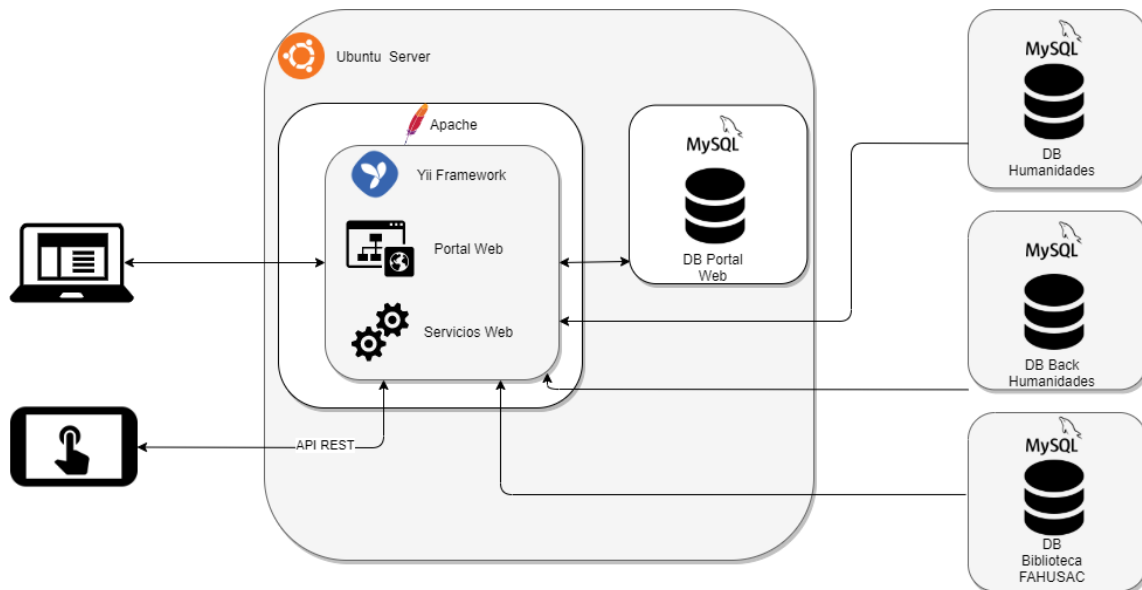
Se realizó el diseño de dos vistas del sistema

- Vista física del sistema
- Vista física de la aplicación

2.3.2.1. Vista física del sistema

Se utilizó una arquitectura que permite integraciones con otros sistemas existentes, mantenible en cuando al desarrollo de software.

Figura 17. Vista física de la aplicación



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io 2020.

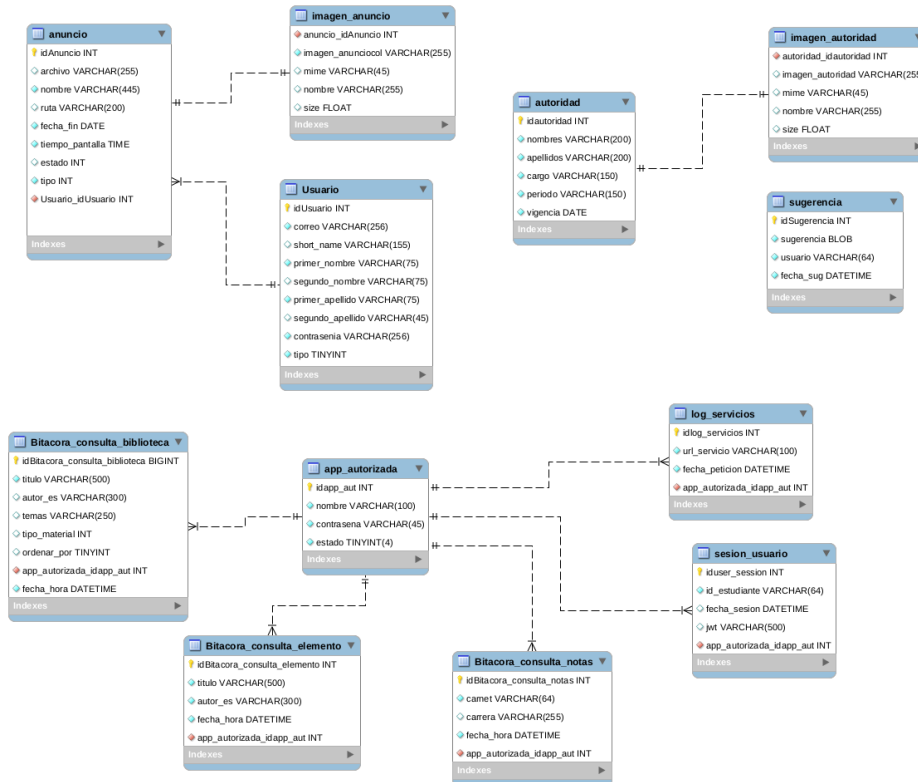
En la figura 17, se visualiza un diagrama general de la arquitectura que se utilizó en el sistema solicitado, el cual consta de un servidor de Ubuntu que se

encuentra en producción, donde se aloja el módulo administrativo y servicios web realizados en el *Framework Yii 2* (PHP MVC), utilizando un servidor web de Apache y una base de datos MySQL para la gestión del módulo administrativo. El sistema consulta tres bases de datos externas para consulta de notas, autenticación de usuarios y la biblioteca interna de la Facultad de Humanidades, teniendo como clientes finales, un sitio web administrativo y pantallas táctiles para el uso del estudiante, que se encuentran instaladas dentro de la Facultad de Humanidades.

2.3.2.2. Vista de datos

En la figura, se muestra la forma en que se almacenan la información del módulo administrativo, para su visualización se utiliza un diagrama Entidad Relación.

Figura 18. Vista de datos del sistema



Fuente: elaboración propia, empleando MySQL Workbench 2020.

En la figura 18 se visualiza el esquema de base de datos formado por entidades necesarias para la administración del sistema, las cuales son conectadas lógicamente para que la información y datos almacenados en esta, cumpla con los requerimientos del sistema.

Tabla I. **Entidades del modelo de datos**

Entidad	Descripción
Anuncio	Contiene la información requerida de cada anuncio creado en el módulo administrativo para su presentación en la aplicación Android contenedor.
Imagen_anuncio	Contiene los datos de la imagen asociada a un anuncio para poder servirla en el servicio web.
Usuario	Contiene los datos de un usuario creado para el módulo administrativo.
Autoridad	Contiene la información requerida para poder publicar una autoridad en la aplicación Android contenedor.
Bitacora_consulta_biblioteca	Guarda los registros de cada consulta que se realiza al momento de que un usuario final busque en el módulo de consulta a biblioteca.
App_autorizada	Contiene la información de las aplicaciones que tienen acceso a los servicios web del sistema.
bitacora_consulta_elemento	Guarda los registros de cada elemento seleccionado en los resultados de una búsqueda.
Bitacora_consulta_notas	Guarda los registros de las consultas que se hacen al módulo de consulta de notas.
Log_servicios	Guarda los registros de cada servicio que es utilizado en el sistema.
Sesión_usuario	Contiene las sesiones que se realizan en el módulo de consulta de notas u otro servicio que lo requiera.
Imagen_autoridad	Contiene los datos de la imagen asociada a una autoridad para poder servirla en el servicio web.
sugerencia	Contiene las sugerencias enviadas al sistema que proviene de la aplicación Android contenedor.

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Detalle de entidad “anuncio”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	idAnuncio	INT	Llave primaria
2	Archivo	VARCHAR(255)	
3	Nombre	VARCHAR(445)	
4	Ruta	VARCHAR(200)	
5	Fecha_inicio	DATE	
6	Fecha_fin	DATE	
7	Tiempo_pantalla	TIME	
8	Estado	INT	
9	Tipo	INT	
10	Usuario_idUsuario	INT	Llave foránea

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Descripción de los campos de la entidad “anuncio”**

Campo	Descripción
idAnuncio	Identificador único de un anuncio.
Archivo	Archivo multimedia asociado al anuncio.
Nombre	Nombre del anuncio.
Ruta	Ruta del archivo multimedia
Fecha_fin	Fecha final de vigencia del anuncio.
Tiempo_pantalla	Tiempo asignado para el anuncio en pantalla.
Estado	Habilitado o Deshabilitado para el anuncio.
Tipo	Tipo de anuncio el cual puede ser imagen o video.
Usuario_idUsuario	Usuario asociado a la creación de un anuncio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Detalle de entidad “imagen_anuncio”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Anuncio_idAnuncio	INT	Llave foránea
2	Imagen_anunciocol	VARCHAR(255)	
3	Mime	VARCHAR(45)	
4	Nombre	VARCHAR(255)	
5	size	FLOAT	

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Descripción de los campos de la entidad “imagen_anuncio”**

Campo	Descripción
Anuncio_idAnuncio	Clave de referencia a la entidad anuncio.
Imagen_anunciocol	Identificador único para el archivo de imagen
Mime	extensión de tipo de imagen cargada.
Nombre	Nombre del archivo de la imagen.
size	Tamaño del archivo cargado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Detalle de entidad “Usuario”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	IdUsuario	INT	Llave primaria
2	correo	VARCHAR(256)	Índice
3	Short_name	VARCHAR(155)	
4	Primer_nombre	VARCHAR(75)	
5	Segundo_nombre	VARCHAR(75)	
6	Primer_apellido	VARCHAR(75)	
7	Segundo_apellido	VARCHAR(75)	
8	Contraseña	VARCHAR(256)	
9	Tipo	TINYINT	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Descripción de los campos de la entidad “Usuario”

Campo	Descripción
IdUsuario	Identificador único para un usuario.
Correo	Correo que identifica al usuario.
Short_name	Nombre corto para identificar al usuario en el sistema.
Primer_nombre	Primer nombre del usuario.
Segundo_nombre	Segundo nombre del usuario.
Primer_apellido	Primer apellido del usuario.
Segundo_apellido	Segundo apellido del usuario.
Contraseña	Contraseña para validar sesión del usuario.
Tipo	Tipo de usuario el cual puede ser administrador o un usuario común.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Detalle de entidad “bitacora_consulta_biblioteca”

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	idBitacora_consulta_biblioteca	BIGINT	Llave primaria
2	Titulo	VARCHAR(500)	
3	Autor_es	VARCHAR(300)	
4	Temas	VARCHAR(250)	
5	Tipo_material	INT	
6	Ordenar_por	TINYINT	
7	App_autorizada_idapp_aut	INT	Llave foránea
8	Fecha_hora	DATETIME	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Descripción de los campos de la entidad “bitacora_consulta_biblioteca”**

Campo	Descripción
idBitacora_consulta_biblioteca	Identificador único para la bitácora de consulta realizada a la biblioteca.
Título	Título del elemento al cual se realizó la búsqueda.
Autor_es	Autor o autores en una consulta a biblioteca.
Temas	Temas en una consulta a biblioteca.
Tipo_material	Tipo de material a filtrar en la consulta a biblioteca.
Ordenar_por	Tipo de ordenamiento seleccionado en la consulta a biblioteca.
App_autorizada_idapp_aut	Clave de referencia a la entidad de aplicación autorizada.
Fecha_hora	Fecha y hora de la consulta a biblioteca.

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Detalle de entidad “app_autorizada”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Idapp_aut	INT	Llave primaria
2	Nombre	VARCHAR(100)	
3	Contraseña	VARCHAR(45)	
4	Estado	TINYINT	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Descripción de los campos de la entidad “app_autorizada”

Campo	Descripción
Idapp_aut	Identificador único para una aplicación autorizada.
Nombre	Nombre para identificar a una aplicación autorizada.
Contraseña	Contraseña que sirve para validar la solicitud de un servicio web proveniente de la aplicación autorizada.
Estado	Habilitada o inhabilitada para los servicios web del sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Detalle de entidad “bitacora_consulta_elemento”

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Idbitacora_consulta_elemento	INT	Llave primaria
2	Titulo	VARCHAR(500)	
3	Autor_es	VARCHAR(300)	
4	Fecha_hora	DATETIME	
5	App_autorizada_idapp_aut	INT	Llave foránea

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Descripción de los campos de la entidad “bitacora_consulta_elemento”**

Campo	Descripción
Idbitacora_consulta_elemento	Identificador único para un elemento consultado.
Titulo	Título del elemento seleccionado en una búsqueda.
Autor_es	Autor del elemento seleccionado en una búsqueda.
Fecha_hora	Fecha y hora cuando el elemento fue seleccionado.
App_autorizada_idapp_aut	Clave de referencia a la entidad de aplicación autorizada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Detalle de entidad “bitacora_consulta_notas”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	idBitacora_consulta_notas	INT	Llave primaria
2	Carnet	VARCHAR(64)	
3	Carrera	VARCHAR(255)	
4	Fecha_hora	DATETIME	
5	App_autorizada_idapp_aut	INT	Llave foránea

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Descripción de los campos de la entidad
“bitacora_consulta_notas”**

Campo	Descripción
idBitacora_consulta_notas	Identificador único para la bitácora de consulta de notas.
Carnet	Carnet del estudiando que realizó la consulta de notas.
Carrera	Identificador de la carrera a la cual realizó la consulta de notas.
Fecha_hora	Fecha y hora que se realizó la consulta de notas.
App_autorizada_idapp_aut	Clave de referencia a la entidad de aplicación autorizada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Detalle de entidad “log_servicio”**

No	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Idlog_servicio	INT	Llave primaria
2	url_servicio	VARCHAR(100)	
3	Fecha_peticion	DATETIME	
4	App_autorizada_idapp_aut	INT	Llave foránea

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Descripción de los campos de la entidad “log_servicio”

Campo	Descripción
Idlog_servicio	Identificador único para el log de servicios consultados.
url_servicio	Url del servicio que fue registrado en el sistema.
Fecha_peticion	Fecha y hora de la petición al servicio.
App_autorizada_idapp_aut	Clave de referencia a la entidad de aplicación autorizada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. Detalle de entidad “sesión_usuario”

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Iduser_session	INT	Llave primaria
2	Id_estudiante	VARCHAR(64)	Índice
3	Fecha_sesion	DATETIME	
4	App_autorizada_idapp_aut	INT	Índice

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. Descripción de los campos de la entidad “sesión_usuario”

Campo	Descripción
Iduser_session	Identificador único para registro de inicio de sesión de usuario.
Id_estudiante	Carnet del estudiando que inicio sesión.
Fecha_sesion	Fecha y hora de inicio de sesión.
App_autorizada_idapp_aut	Clave de referencia a la entidad de aplicación autorizada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Detalle de entidad “autoridad”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Idautoridad	INT	Llave primaria
2	Nombres	VARCHAR(200)	
3	Apellidos	VARCHAR(200)	
4	Cargo	VARCHAR(150)	
5	Periodo	VARCHAR(150)	
6	Vigencia	DATE	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Descripción de los campos de la entidad “autoridad”**

Campo	Descripción
Idautoridad	Identificador único para una autoridad.
Nombres	Nombres de la autoridad.
Apellidos	Apellidos de la autoridad.
Cargo	Cargo que desempeña la autoridad.
Periodo	Periodo en que se encuentra la autoridad.
Vigencia	Vigencia de la autoridad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Detalle de entidad “imagen_autoridad”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	Autoridad_idautoridad	INT	Llave primaria
2	Imagen_autoridad	VARCHAR(256)	
3	Mime	VARCHAR(45)	
4	Nombre	VARCHAR(45)	
5	Size	FLOAT	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Descripción de los campos de la entidad “imagen_autoridad”**

Campo	Descripción
Autoridad_idautoridad	Clave de referencia a la entidad autoridad.
Imagen_autoridad	Identificador único para el archivo de imagen.
Mime	extensión de tipo de imagen cargada.
Nombre	Nombre del archivo de la imagen.
Size	Tamaño del archivo cargado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Detalle de entidad “sugerencia”**

No.	Campo	Tipo de dato	Restricción referencial
1	idSugerencia	INT	Llave primaria
2	Sugerencia	BLOB	
3	Usuario	VARCHAR(64)	
4	Fecha_sug	DATETIME	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Descripción de los campos de la entidad “sugerencia”**

Campo	Descripción
idSugerencia	Identificador único para una sugerencia.
Sugerencia	Contenido de la sugerencia.
Usuario	Usuario que registro la sugerencia.
Fecha_sug	Fecha y hora que se registró la sugerencia.

Fuente: elaboración propia.

2.4. Costos del proyecto

A continuación, se describen los costos del proyecto.

2.4.1. Recursos Humanos

2.4.1.1. Asesoría

- Asesor de la Unidad de Sistemas en la Facultad de Humanidades
- Asesor de la Facultad de Ingeniería, de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

2.4.1.2. Requerimientos

- Trabajadores de la Facultad de Humanidades, aquellos que estén involucrados con los sistemas actuales y brindan apoyo al proyecto.

2.4.1.3. Construcción

- Estudiante de práctica Supervisada de la Escuela de Ciencias y Sistemas responsable de la realización, Robin Armando Salvatierra Bautista.

2.4.2. Recursos materiales

- Ordenador portátil TOSHIBA, con procesador Intel® Core™ i3 4005U, disco duro de 1TB y memoria RAM de 6GB.
- 3 pantallas interactivas marca Founya.

- Servidor proporcionado por la Facultad de Humanidades donde se realizará el despliegue del sistema para los usuarios finales.
- Android versión 6.0.

Tabla XXVI. **Recursos materiales del proyecto**

Característica	Valor
Modelo	YF_MLXXXH_20190109_LVDS_GOOGLE
CPU	RK3288
RAM	2 GB
Memoria interna	16 GB
Versión de Android	6.0.1
Java VM	ART 2.1.0
<i>Kernel</i> versión	3.10.0
Tamaño de pantalla	13.77 pulg
Resolución de pantalla	1920 x 1080 px

Fuente: elaboración propia.

El costo total del proyecto es de Q. 88 666,00 el detalle de este se describe a continuación.

Tabla XXVII. **Costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Descripción	Costo unitario	Subtotal
Impresión de materiales durante todas las fases	300	Hojas	Q. 0,50	Q. 150,00
Material de oficina	8	Folder con gancho	Q. 2,00	Q. 16,00
Internet como herramienta de búsqueda de información	6	Mensualidad por contrato	Q. 250,00	Q. 1 500,00
Mano de obra para el desarrollo de software	6	Precio promedio mensual, de un desarrollador con cierre de pensum incluyendo depreciación del equipo personal	Q. 8 500,00	Q. 51 000,00
Asesoría	2	Precio mensual por Asesor Q. 3 000.00 Seis mensualidades total por asesor.	Q. 18 000,00	Q. 36 000,00

Total Q. 88 666,00

Fuente: elaboración propia.

2.5. Beneficios del proyecto

Los beneficios del proyecto se definen en dos grupos, los beneficios para la institución y los beneficios para los estudiantes.

2.5.1. Beneficios para la institución

- El mantenimiento del software será más fácil debido a que se utilizan las mismas tecnologías con las que se trabaja en Unidad de Sistemas de la facultad.
- Se tiene un nuevo espacio publicitario configurable a disposición de la Unidad de Sistemas.
- Unidad de Sistemas cuenta con un sistema para la configuración de pantallas táctiles.
- Unidad de Sistemas puede revisar bitácora de servicios y consultas con la ayuda de reportes generados.
- Los servicios web quedan a disposición para otras aplicaciones que requieran realizar consultas.

2.5.2. Beneficios para los estudiantes

- Usuarios finales pueden estar mejor informados gracias a los anuncios presentados en las pantallas táctiles.
- Estudiantes pueden realizar en las pantallas táctiles consultas de notas de manera rápida y confiable.
- Estudiantes pueden utilizar las pantallas táctiles para servicios de biblioteca propuestos.

2.6. Justificación técnica

El proyecto forma parte de los cambios propuestos por la Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades para el mejor servicio de los estudiantes utilizando nuevas tecnologías que permiten hacer procesos de manera más eficiente. Bajo esa premisa con este proyecto se buscó aplicar los conocimientos técnicos adquiridos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala para el beneficio de la institución dando una solución óptima y acuerdo a los requerimientos.

2.7. Justificación social

La Facultad de Humanidades se dedica a la formación de profesionales que contribuyen al desarrollo de Guatemala. En esta institución las autoridades académicas tienen la visión de facilitar la interacción de los estudiantes con sus sistemas para un mejor servicio. Es por ello es importante que la población estudiantil se sienta respaldada por su casa de estudios con procedimientos eficientes y disponibilidad de recursos.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación

Las personas asignadas a la capacitación para uso del proyecto son:

Tabla XXVIII. **Interesado del proyecto**

Rol
Epesista
Administrador del sistema
Usuario final

Fuente: elaboración propia.

Cada capacitación se enfocó en cómo utilizar el sistema dependiendo del rol que tiene.

Tabla XXIX. **Capacitaciones**

Capacitación	Receptor
Capacitación del módulo administrativo.	Administrador del sistema
Capacitación del módulo aplicación Android.	Usuario final y administrador del sistema.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Material elaborado

Se desarrolló documentación de cómo utilizar el módulo administrativo y como realizar las modificaciones necesarias en el mantenimiento de anuncios, autoridades y sugerencias. Se realizó un manual de usuario administrativo, este se encuentra en la página inicial del módulo administrativo. Igualmente se desarrolló videos acerca de cómo utilizar la aplicación Android este se encuentra en los anuncios de la aplicación, estos son los primeros anuncios que aparecen para que sea de fácil acceso a los usuarios finales que lo utilizarán.

A continuación, se detallan los módulos de cada capacitación:

Tabla XXX. **Tabla capacitación módulo administrativo**

No.	Módulo Administrativo	No.	Submódulos
1	Anuncios	1.1	Agregar anuncio
		1.2	Eliminar anuncio
		1.3	Modificar anuncio
		1.4	Ver anuncio
2	Autoridades	2.1	Agregar autoridad
		2.2	Eliminar autoridad
		2.3	Modificar autoridad
		2.4	Ver autoridad
3	Aplicaciones	3.1	Agregar aplicación
		3.2	Eliminar aplicación
		3.3	Modificar aplicación
		3.4	Ver aplicación
4	Usuarios	4.1	Agregar usuario
		4.2	Eliminar usuario
		4.3	Modificar usuario
		4.4	Ver usuario
		4.5	Modificar contraseña
5	Reportes	5.1	Ver búsquedas realizadas en biblioteca
		5.2	Ver búsquedas realizadas en biblioteca a un resultado específico.
6	Sugerencias	6.1	Ver sugerencias

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se desarrollaron tres aplicaciones Android que conforman tres módulos del proyecto los cuales son: aplicación Android contenedor o anuncios FAHUSAC, aplicación Android consulta de notas y aplicación Android consulta catálogo de bibliotecas.
2. Se definieron los procesos necesarios para la seguridad y protección de datos de los estudiantes como del catálogo de la biblioteca utilizada en el sistema para la Facultad de Humanidades.
3. Se desarrolló un módulo para configuraciones dentro de los servidores donde se encuentra el sistema actual de la Facultad de Humanidades que establezcan los parámetros de la aplicación Android contenedor y/o anuncios FAHUSAC.
4. Se desarrollaron servicios web para búsqueda de notas, consulta en biblioteca, anuncios y autenticación de usuarios, para el consumo de estos por las aplicaciones de las pantallas táctiles.

RECOMENDACIONES

1. Mantener un monitoreo sobre el consumo de la YOUTUBE DATA API para mantener actualizado el sistema en cuanto a los protocolos y la cuota de peticiones al servicio.
2. Se debe dar los seguimientos a las sugerencias realizadas por los estudiantes por medio de la aplicación Android contenedor o anuncios FAHUSAC, debido a que estas aportan una retroalimentación a los servicios.
3. Revisar dentro de un periodo razonable las nuevas actualizaciones en cuanto al manejo aplicaciones realizadas en Android nativo para que las aplicaciones no se vean afectadas en rendimiento.
4. Realizar auditorías periódicas al sistema con el objetivo de identificar y corregir posibles vulnerabilidades de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

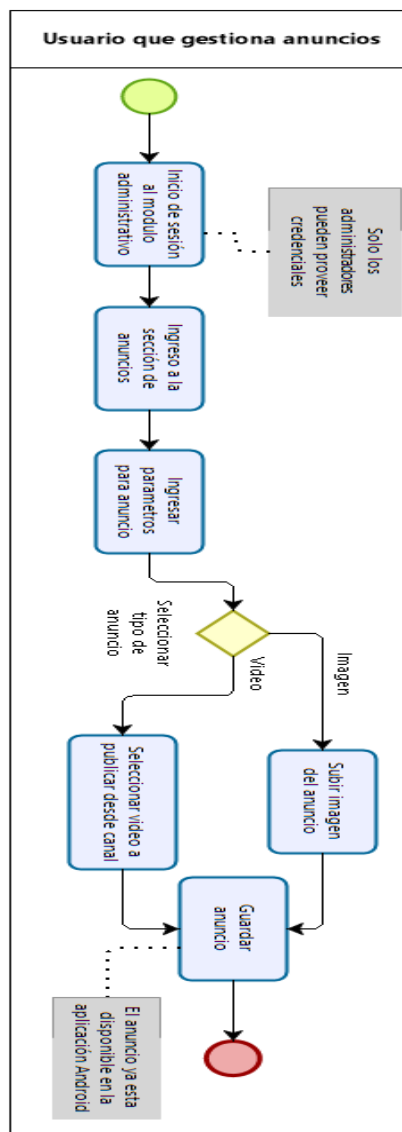
1. BRANDI, Paolo. *Architecture Patterns: Model-View-Controller*. [en línea]. <<https://android.jlelse.eu/architecture-patterns-model-view-controller-de312417b4bd>>. [Consulta: junio de 2020].
2. DRAKE, Mark. *How To Install Linux, Apache, MySQL, PHP (LAMP) stack on Ubuntu 18.04*. [en línea]. <<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-linux-apache-mysql-php-lamp-stack-ubuntu-18-04>>. [Consulta: abril de 2020].
3. Google Developers. *Descripción general de la compatibilidad de pantalla*. [en línea]. <https://developer.android.com/guide/practices/screens_support?hl=es_419>. [Consulta: julio de 2020].
4. _____. *Getting Started with the YouTube Data API*. [en línea]. <<https://developers.google.com/youtube/v3/getting-started>>. [Consulta: julio de 2020].
5. _____. *YouTube Android Player API*. [en línea]. <<https://developers.google.com/youtube/android/player>>. [Consulta: julio de 2020].

6. VOGT, Nick. *How to use X-Sendfile with PHP and Apache*. [en línea].
<<https://www.h3xed.com/programming/how-to-use-x-sendfile-with-php-apache>>. [Consulta: abril de 2020].

7. WHARTON, Jake. *Retrofit*. [en línea].
<<https://github.com/square/retrofit>>. [Consulta: julio de 2020].

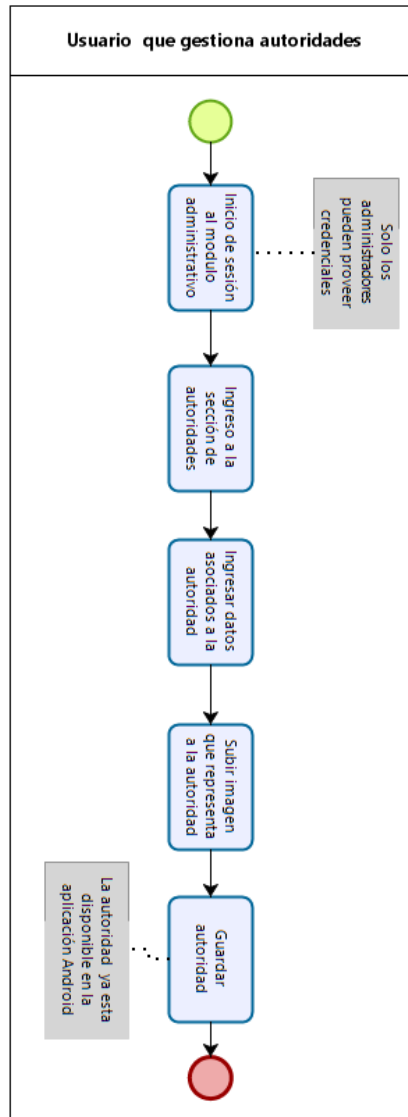
APÉNDICES

Apéndice 1. Esquema de proceso de la creación de un anuncio



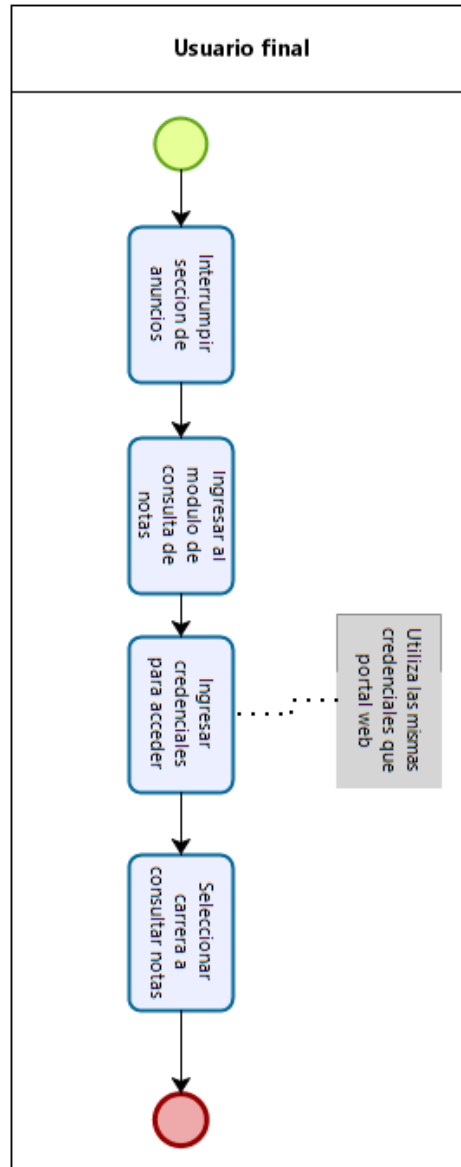
Fuente: elaboración propia, empleando Bizagi Modeler 3.8 2020.

Apéndice 2. Esquema de proceso de la creación de una autoridad



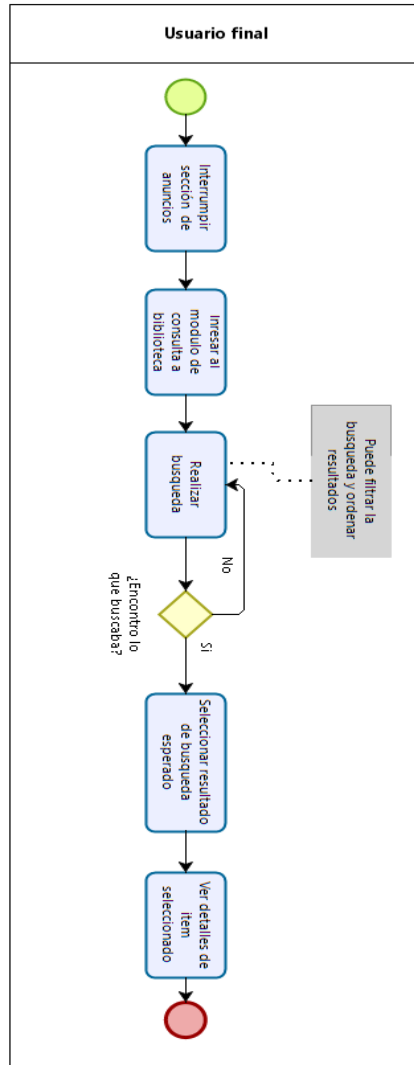
Fuente: elaboración propia, empleando Bizagi Modeler 3.8 2020.

Apéndice 3. Esquema de proceso de la consulta de notas



Fuente: elaboración propia, empleando Bizagi Modeler 3.8 2020.

Apéndice 4. Esquema de proceso consulta a catálogo de biblioteca



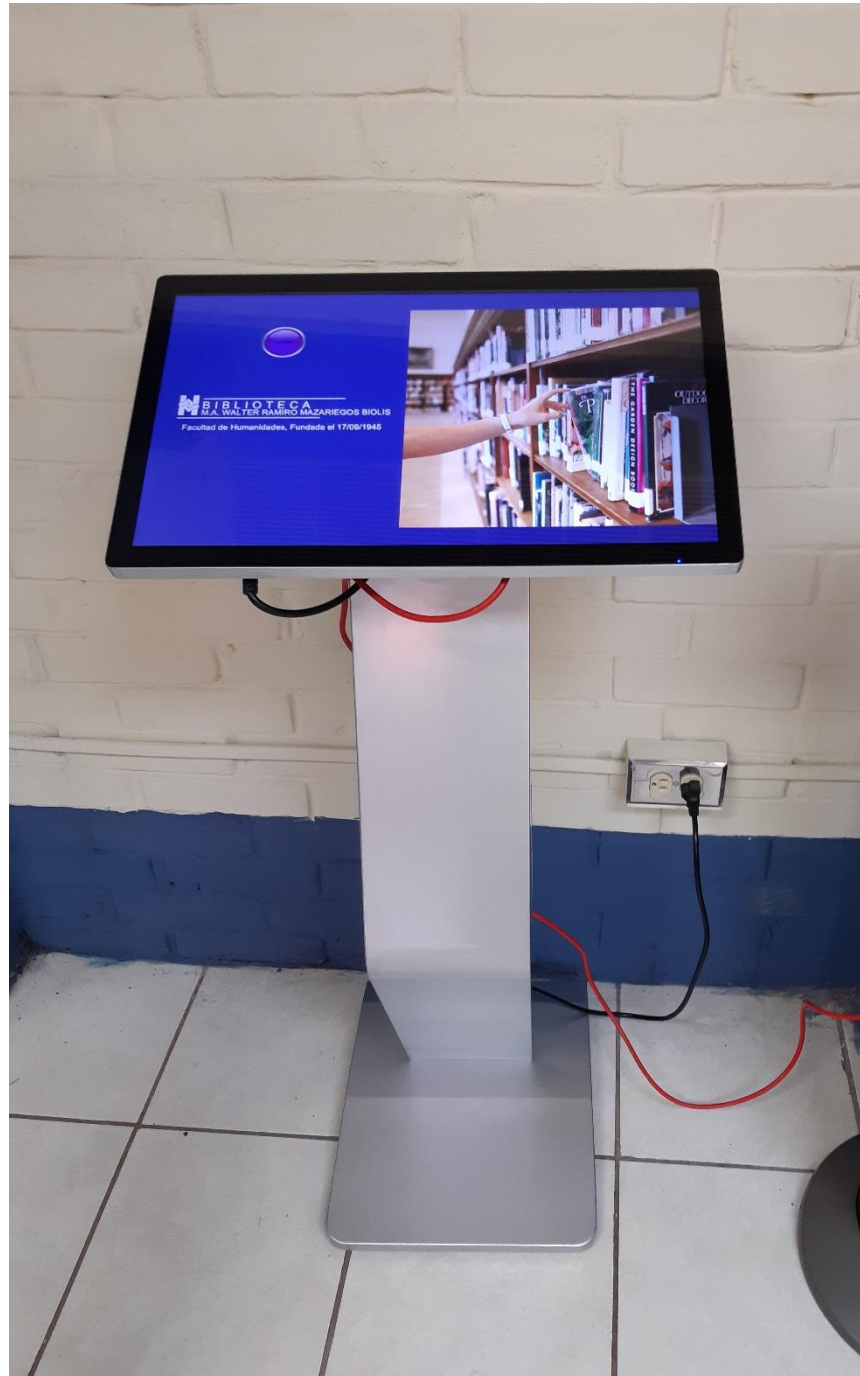
Fuente: elaboración propia, empleando Bizagi Modeler 3.8 2020.

Apéndice 5. Pantalla táctil para el área de asignaciones



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Pantalla táctil para el área de biblioteca**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. Contenedor final de pantalla táctil



Fuente: elaboración propia.

