



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA  
REDES INTELIGENTES**

**TEMA  
DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART  
UNIVERSITY APLICANDO EL MÉTODO DE  
ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN PARA LA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**AUTOR  
POVEDA BAQUE MIGUEL ANGEL**

**DIRECTOR DE TRABAJO  
ING. TELECOMUNICACIONES. VEINTIMILLA ANDRADE MIGUEL ÁNGEL, MG.**

**GUAYAQUIL, NOVIEMBRE 2020**



**ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Diseño de una plataforma web del tipo Smart University aplicando el método de escalabilidad y responsive web design para la carrera de Ingeniería en Telemática de la Universidad de Guayaquil.		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Poveda Baque Miguel Angel		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Ing. Ortiz Mosquera Neiser Stalin, Mg. / Ing. Veintimilla Andrade Miguel Ángel, Mg.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Facultad de Ingeniería Industrial		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>			
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Teleinformática		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>		<b>No. DE PÁGINAS:</b>	115
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Redes Inteligentes		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Diseño web, Smart University, Plataforma web, Metodología ágil, PHP, Estándares web, Laravel, Servidor web.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (100-150 palabras):</b> Smart University es una plataforma que utiliza la tecnología para apoyar su infraestructura y sus procesos, con el fin mejorarlos para el uso de su comunidad. El propósito de este trabajo es diseñar una plataforma web para la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática. Mediante una encuesta realizada a los estudiantes, se analizó la importancia con un 90.07% de aceptación para la implementación. Para el desarrollo de la investigación se utilizó la metodología bibliográfica, ágil y desarrollo web. Las tecnologías que se utilizó para el diseño de la plataforma web son herramientas que está basada con los estándares web HTML, CSS y JS, para el modelo y la lógica se utilizó el framework PHP de Laravel por el lado del servidor. Como resultado se obtiene una plataforma web amigable, adaptable y modular. En comparación con la plataforma de campus tradicional, el campus inteligente puede administrar datos de percepción de manera más eficiente.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI X	NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0998354392	E-mail: <a href="mailto:miguelangpoveda@gmail.com">miguelangpoveda@gmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola, MG		
	Teléfono: 593-2658128		
	E-mail: <a href="mailto:direccionTi@ug.edu.ec">direccionTi@ug.edu.ec</a>		



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE  
AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA  
INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA  
CON FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

---

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON  
FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **POVEDA BAQUE MIGUEL ANGEL**, con C.C. No. **0954555397**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “**DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART UNIVERSITY APLICANDO EL MÉTODO DE ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

A handwritten signature in black ink, reading 'Miguel Poveda'.

---

MIGUEL ANGEL POVEDA BAQUE  
C.C. No. 0954555397



## ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



Habiendo sido nombrado el **ING. VEINTIMILLA ANDRADE MIGUEL ANGEL**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **POVEDA BAQUE MIGUEL ANGEL, C.C.: 0954555397**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART UNIVERSITY APLICANDO EL MÉTODO DE ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 3% de coincidencia.

**URKUND**

Documento: [POVEDA\\_BAQUE\\_MIGUEL\\_ANGEL.docx](#) (D98434341)

Presentado: 2021-03-15 12:54 (-05:00)

Presentado por: miguelangpoveda@gmail.com

Recibido: miguel.veintimilla.ug@analysis.orkund.com

Mensaje: Revisión de Urkund [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 48 páginas, se componen de texto presente en 12 fuentes.

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	<a href="#">WILSON MOSQUERA-UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL 27-1-2020 v1.docx</a>
	<a href="#">Macías Ramírez Jorge - urk.pdf</a>
	<a href="#">POVEDA GARCÍA EDUARDO DAVID CARATULA_INTRODUCCION_CAP1_CAP2_CAP3.docx</a>
	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40605/1/Tesis%20-%20Diego%20Alberto%20Gonz%C3%A1lez...">http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40605/1/Tesis%20-%20Diego%20Alberto%20Gonz%C3%A1lez...</a>
	<a href="#">Tesis-Qulmis-Urkund.docx</a>
	<a href="#">TRABAJO DE TITULACION - SR CARLOS BERMUDEZ - EXTRACTO.docx</a>
	<a href="#">Urkund_Erika Ortega.docx</a>

Link: <https://secure.orkund.com/old/view/93921015-799925-397637#DcgxCoAwEETRu6QeZLPOJhuvIhYiKim0sRTv7hYPPv9N15OmOQTyZTBkj3YNY4jnJTgUatACdRACyTBFQYWjobUF6enn3Y++rfe2p0kGUaHSmKXVSie/Hw==>



Firmado electrónicamente por:

**MIGUEL ANGEL  
VEINTIMILLA  
ANDRADE**

ING. MIGUEL ÁNGEL VEINTIMILLA ANDRADE, MG.  
C.C. 0922668017  
FECHA: 16/03/2021



## ANEXO VI.- CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

Guayaquil, 16 de marzo del 2021

Sr (a).

**Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.**

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE  
GUAYAQUIL**

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART UNIVERSITY APLICANDO EL MÉTODO DE ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”** del estudiante **POVEDA BAQUE MIGUEL ANGEL**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**MIGUEL ANGEL  
VEINTIMILLA  
ANDRADE**

---

ING. MIGUEL ANGEL VEINTIMILLA ANDRADE, MG.  
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FECHA: 16/03/2021

CC: 0922668017



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 22 de marzo de 2021

Sra.

**Ing. Annabelle Lizaraburu Mora, MG.**

Directora de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART UNIVERSITY APLICADO EL MÉTODO DE ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA TELEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL** del estudiante **Poveda Baque Miguel Ángel**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 29 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**NEISER STALIN**

**ORTIZ MOSQUERA**

Ing. Neiser Ortiz M.,Mg

C.C: 0919522243

FECHA: 22/03/2020

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por estar siempre con mi familia en todo momento. A mi mamá, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, por apoyarme y guíame, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

### **Agradecimiento**

Quiero expresar mi gratitud a Dios que, con su amor y bendiciones llena siempre a toda mi familia, en especial a mi mamá por darle siempre ese carácter de mujer luchadora y estar con ella en los momentos más difíciles y agradable. A mi madre por haber estado siempre con nosotros, a pesar de la prueba difíciles que le ha tocado vivir, enseñándome que la vida no es fácil, pero con Dios adelante nada es imposible.



## Índice General del Contenido

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

### Capítulo I

#### El problema

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Planteamiento del problema.	2
1.2.	Formulación del problema.	3
1.3.	Sistematización del problema.	3
1.4.	Objetivos de investigación.	4
1.4.1.	Objetivos generales	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación.	4
1.6.	Delimitación.	5
1.7.	Hipótesis de investigación.	5
1.8.	Variable dependiente.	5
1.9.	Variable independiente.	5
1.10.	Operacionalización.	5

### Capítulo II

#### Marco teórico

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Antecedentes de investigación.	7
2.2.	Marco Contextual.	8
2.2.1.	Modelo Smart-Campus.	9
2.2.2.	La web.	11
2.2.3.	Internet.	11
2.2.4.	Desarrollo web.	12
2.2.5.	Backend y Frontend.	13
2.2.6.	Dominio en internet.	14
2.2.7.	Hosting.	15
2.2.8.	Código de estado de respuesta HTTP.	16
2.2.9.	SEO.	17

2.2.10.	Especificación de requerimientos.	17
2.2.10.1.	Estándares web para el diseño.	18
2.2.10.2.	Requisitos técnicos.	18
2.2.10.3.	Atributo del sitio web	18
2.3.	Marco Conceptual.	19
2.3.1.	Lenguaje de programación y su clasificación.	19
2.3.2.	Tecnología para el diseño del sitio web (cliente).	20
2.3.3.	Tecnología para el desarrollo web (servidor).	24
2.3.4.	Servidores de bases de datos.	28
2.3.5.	Servidores web.	29
2.3.6.	Sistema web responsivo.	30
2.3.7.	Sistemas escalables.	31
2.4.	Marco legal.	32
2.4.1.	Constitución de la Republica del Ecuador 2008	32
2.4.2.	Reglamento de régimen académico CES	33
2.4.3.	Ley orgánica de apoyo humanitario	33

### **Capítulo III**

#### **Metodología**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1.	Modalidad de la investigación.	34
3.2.	Tipo de investigación.	34
3.3.	Metodología bibliográfica.	35
3.4.	Metodología ágil	35
3.5.	Metodología Web	36
3.6.	Análisis comparativo de sitios web académicos.	37
3.7.	Análisis de tecnologías para el desarrollo web.	46
3.8.	Población y Muestra.	48
3.9.	Recolección de información.	50
3.10.	Tabulación de las encuestas.	51
3.11.	Análisis de los resultados.	66
3.12.	Requerimientos para la plataforma web	65

### **Capítulo IV**

## **Diseño de la propuesta**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.1.	Planteamiento de Diseño web	70
4.2.	Arquitectura de la plataforma Smart University	71
4.2.	Esquema de seguridad autenticación	72
4.3.	Diseño de la plataforma web	73
4.3.1.	Barra de menú	74
4.3.2.	Cuerpo de la plataforma web	75
4.3.3.	Sesión de Artículo	75
4.3.4.	Autenticación según el usuario	78
4.4.	Panel de administración	79
4.5.	Estructura de archivo	80
4.5.1.	Controladores	81
4.5.2.	Modelos tablas de base de datos	82
4.5.3.	Migración de tablas Base de Datos	82
4.5.4.	Archivos de vista.	83
4.5.5.	Archivos de rutas “url”	83
4.6.	Resultados	84
4.7.	Conclusiones	84
4.8.	Recomendaciones	85
	<b>Anexos</b>	86
	<b>Bibliografía</b>	95

## Índice de Tablas

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Operacionalización de variables.	6
2.	Ejes Principal de un Modelo Smart-University.	10
3.	Descripción Diferencia entre el Termin Internet y Web.	12
4.	Los Tipos de Hosting más Usado, Ventajas y Desventajas.	15
5.	Código de Estado de Respuesta HTTP.	16
6.	Los Navegadores Web más Populares y su Versión Adaptada de JavaScript.	22
7.	Lenguaje de Programación y base de datos que podemos usar en el desarrollo Backend.	25
8.	Constitución del Ecuador Titulo I.	32
9.	Constitución del Ecuador Titulo VII.	32
10.	Reglamento de Régimen Académico CES.	33
11.	Ley orgánica de apoyo humanitario capitulo II.	33
12.	Servicios online para Catedrático, Alumnado y Personal Administrativo.	38
13.	Análisis de tecnologías: Laravel y WordPress para el desarrollo web.	47
14.	Población general de docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática.	48
15.	Población y Muestra de los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática Facultad Ingeniería Industrial.	50
16.	Población y Muestra general de Docentes de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática Facultad Ingeniería Industrial.	50
17.	Estudiantes por carrera: ingeniería Teleinformática/Telemática.	51
18.	Rango de edad de estudiantes.	52
19.	Navegación por plataforma web académica con un modelo Smart-Campus	53
20.	Aceptación del sistema SIUG por parte de los estudiantes, a no tener otra alternativa.	54
21.	Mejor los servicios actuales del sistema SIUG.	55
22.	Aceptación de un sistema web con un modelo de Smart-Campus.	56
23.	Por un sitio web adaptable (responsivo").	57
24.	Interfaz grafica de aulas virtuales.	58
25.	Aceptacion de un repositorio de las clases en formato "audio visual".	59

26.	Disponer de un repositorio de examen de 1 año atras.	60
27.	Información sobre los servicios interno que ofrece la Facultad de Ingeniería Industrial.	61
28.	Disponer de un espacio digital.	62
29.	Servicios internos que le gustaria disponer en un sitio web.	63
30.	Servicios de comunicacion online.	64
31.	Plataforma virtuales educativos utilizado por los estudiantes.	65
32.	Funciones de un controlador resource.	94

## Índice de Figuras

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Ejes Principales para un Modelo Smart-University.	10
2.	Beneficios y Ventajas al Trabajar Desarrollo Web.	12
3.	Interacción entre el Frontend y Backend.	14
4.	Estructura simple de un url.	14
5.	Error 404.	17
6.	Tipos de lenguajes de programación.	20
7.	Estructura de MVC (Modelo, Vista, Controlador).	28
8.	Esquema gráfico de responsive web design.	30
9.	Plataforma educativa universidad de Alicante.	38
10.	Plataforma educativa Universidad Politécnica GranColombiano.	39
11.	Plataforma educativa Escuela Superior Politécnica del Litoral.	40
12.	Plataforma web SIUG Universidad de Guayaquil.	42
13.	Análisis comparativo plataforma web (SIUG, POLI, UA).	43
14.	Portar web para la facultad de ingeniería industrial.	45
15.	Porcentaje de la población de estudiantes y docentes de la carrera ingeniería Teleinformática/Telemática de la Facultad de ingeniería Industrial.	49
16.	Muestra obtenida de estudiantes por carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática.	52
17.	Rango de edad.	53
18.	Navegación por plataforma web de Smart-Campus.	54
19.	Aceptación de los servicios actuales del sistema SIUG.	55
20.	Mejor los servicios actuales del sistema SIUG.	56
21.	Importancia de una plataforma web académica con un modelo de Smart-Campus.	57
22.	Aprobación para un sitio web responsive.	58
23.	Aceptacion de aulas virtuales.	59
24.	Aceptación de un repositorio de las clases en formato "audio visual".	60
25.	Aceptación de un repositorio de examen.	61
26.	Conocer los servicios internos.	62
27.	Disponer de un espacio digital.	63
28.	Servicios online adicional.	64

29.	Servicios de comunicación.	65
30.	Plataforma virtual educativa.	66
31.	Paso para iniciar sesion en la plataforma web Smart University UG.	70
32.	Paso para ingresar al panel de administración en la plataforma web Smart University UG.	71
33.	Arquitectura de modelo vista controlador, para la pltaforma web Smart-University.	72
34.	Esquema de seguridad de autenticacion.	73
35.	Diagrama de actividad para iniciar sesión.	73
36.	Diseño de la plataforma web Smart University UG. Panel frontal.	74
37.	Barra de menu de header y sidebar especificaciones.	74
38.	Parte del cuerpo de la pltafroma web panel frontal.	75
39.	Diagrama de estado para visualizar eventos, noticias, artículos.	76
40.	Sesión de Artículo.	76
41.	Diagrama de estado para crear eventos, noticias, articulos referente a la carrera de Ingeniería Teleinfotmática/Telemática.	77
42.	Interfaz gráfica formulario para creación de artículo.	77
43.	Diagrama de estado roles y persimos segun el usuario.	78
44.	Formulario de Login, definicion de un usuario autenticado.	79
45.	Panel de administración. para usuarios con privilegio.	80
46.	Estructura de archivo del proyecto Smart-Univesity, definicion de archivos de seguridad.	81
47.	Directorio de los cotrolladores del proyecto Smart-University.	81
48.	Directorio de los modelos del proyecto Smart-University.	82
49.	Tablas para la base de datos de la plataforma Smart-University.	82
50.	Directorio de los archivos de vista del panel frontal y administrativo.	83
51.	Archivos de rutas "url" de la plataforma web Smart-University.	83
52.	Creacion del proyecto Smart-University.	89
53.	Ejecutando el comado composer require laravel/ui para el paso de autenticación.	90
54.	Ejecutando el comado php artisan ui vue –auth para el paso de autenticación.	90
55.	Instalar las librerias con estilo de Bootstrap.	90
56.	Vista de panel basico de laravel.	91

57.	Creación de la Base de Datos.	91
58.	Conexion de la base de datos al proyecto.	92
59.	Creación de un modelo para la consulta de base de datos.	92



**Índice de Anexos**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Sección de recolección de información	77
2.	El instalador de Laravel creación de proyecto	79
3.	Creación y configuración de la base de datos	81
4.	Comando de Laravel	82



## ANEXO XIII .- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)



### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

---

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB DEL TIPO SMART UNIVERSITY  
APLICANDO EL MÉTODO DE ESCALABILIDAD Y RESPONSIVE WEB DESIGN  
PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD  
DE GUAYAQUIL

**Autor:** Poveda Baque Miguel Angel

**Tutor:** Veintimilla Andrade Miguel Ángel, Mg.

#### Resumen

Smart University es una plataforma que utiliza la tecnología para apoyar su infraestructura y sus procesos, con el fin mejorarlos para el uso de su comunidad. El propósito de este trabajo es diseñar una plataforma web para la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática. Mediante una encuesta realizada a los estudiantes, se analizó la importancia con un 90.07% de aceptación para la implementación. Para el desarrollo de la investigación se utilizó la metodología bibliográfica, ágil y desarrollo web. Las tecnologías que se utilizó para el diseño de la plataforma web son herramientas que está basada con los estándares web HTML, CSS y JS, para el modelo y la lógica se utilizó el framework PHP de Laravel por el lado del servidor. Como resultado se obtiene una plataforma web amigable, adaptable y modular. En comparación con la plataforma de campus tradicional, el campus inteligente puede administrar datos de percepción de manera más eficiente.

**Palabras claves:** Diseño web, Smart University, Plataforma web, Metodología ágil, PHP, Estándares web, Laravel, Servidor web.



## ANEXO XIV .- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)



### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

---

“DESIGN OF A WEB PLATFORM OF TYPE SMART UNIVERSITY APPLIED THE METHOD OF SCALABILITY AND RESPONSIVE WEB DESIGN FOR CAREER OF TELEMATICS ENGINEERING OF THE UNIVERSITY OF GUAYAQUIL.”

**Author:** Poveda Baque Miguel Angel

**Advisor:** Veintimilla Andrade Miguel Ángel, Mg.

#### Abstract

Smart University is a platform that uses technology to support its infrastructure and processes, in order to improve them for the use of its community. The purpose of this work is to design a web platform for the Teleinformatics / telematics engineering career. Through a survey of the students, the importance was analyzed with a 90.07% acceptance for the implementation. For the development of the research, the bibliographic, agile and web development methodology were used. The technologies used for the design of the web platform are tools that are based on the HTML, CSS, and JS web standards and the Laravel PHP framework was used for the model and logic on the server side. As a result, a friendly, adaptable, and modular web platform is obtained. Compared with the traditional campus platform, the smart campus can manage perception data more efficiently.

**Keywords:** Web design, Smart University, Web platform, Agile methodology, Web standards, PHP, Laravel, Web server.

## **Introducción**

Los grandes avances tecnológicos han generado un gran impacto social, con la llegada de Internet de las cosas (IoT) el cual ha traído consigo nuevos cambios en diferentes áreas como los negocios, el transporte, la energía, la medicina, la educación, y otras. Un campo universitario es un lugar ideal para la creación de un entorno inteligente, incorporando nuevas tecnologías tanto de hardware y software inteligente para el servicio de una comunidad universitaria.

Apuntar hacia una educación inteligente hoy en día se crean grandes oportunidades tanto para las instituciones, docentes y estudiantes, formando capacidades de estándares muy altos e innovadores. Varias universidades están caminando hacia el rumbo de un concepto llamado Smart-Campus, integrando nuevas aplicaciones innovadoras apoyándose con diferentes recursos tecnológicos.

Gracias a la web se ha podido compartir información, debatir y expandir las fronteras del conocimiento. Por otro lado, la dependencia y la utilización de dispositivos inteligentes como Smartphone, Tablet, Notebook, y otros se ha convertido en un recurso indispensable para la educación hoy en día por la gran capacidad que tienen estos dispositivos de conectarse a la web.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación se centra en diseñar un esquema gráfico de una plataforma web enfocado a un modelo de tipo Smart-University con un diseño minimalista, por otra parte que se pueda integrar o desarrollar nuevas funcionalidades que ayuden a mejorar una calidad de vida universitaria, el esquema gráfico dispondrá con un panel frontal y administrativo las cuales estarán diseñadas para ser lo más portátil posible, con el fin que se pueda adaptar en dispositivos con pantallas pequeñas, para tener un mayor alcance de accesibilidad a los usuarios finales.

Las herramientas tecnológicas que se implementan para la elaboración del proyecto de sitio web son de software libre, por lo que se ha dispuesto a trabajar con el framework de Laravel, para la lógica y modelo del proyecto, su característica principal es el desarrollo de aplicaciones y servicios web, utilizando el patrón de MVC (Modelo – Vista – Controlador), el framework ayuda con una estructura y organización de archivos, con código simple y elegante, permitiendo que el sistema web sea modurable, para el diseño del sitio web se utilizó los estándares web w3c (HTML, CSS, JavaScript).

## **Capítulo I**

### **El problema**

#### **1.1. Planteamiento del problema.**

El surgimiento de Internet de las cosas IoT, ha permitido recopilar datos en tiempo real sobre un área específica o exterior. El cual brinda grandes oportunidades para el desarrollo de plataforma que ayuda a visualizar datos. Hoy en día múltiples dispositivos pueden conectarse a internet y realizar grandes consultas de información que permite interactuar de manera inmediata con otros usuarios, por cual se puede aprovechar esta metodología, para el proceso educativos mediante la integración de nuevas herramientas en los entornos de enseñanza (Recuero de los Santos, 2020).

Optar por una educación inteligente crea oportunidades únicas y sin precedentes para las organizaciones académicas y capacitación en términos de estándares más altos y enfoques innovadores para estrategias de aprendizaje y enseñanza como: pedagogía inteligente, servicios tecnológicos para estudiantes, docentes y personal administrativo, integrado aulas inteligentes innovadoras con diseño y desarrollo de contenido de aprendizaje multimedia basado en la web con presentaciones interactivas, videoconferencias, evaluaciones instantánea de conocimientos (V.L., y otros, 2016).

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática no dispone de una plataforma web de tipo Smart University, en la que se visualice información, eventos o procesos académicos en tiempo real sobre la carrera o el estado de la Facultad de Ingeniería Industrial. Según la investigación de la revista (Deloitte, 2019) define una plataforma Smart University o Smart Campus más que un sistema o colección de aplicaciones, o infraestructura conectada a tecnología IoT alrededor del campus universitario. Son las capacidades de los campus inteligentes dentro el marco para promover una experiencia digital y fomentar resultados positivos a toda su comunidad universitaria.

Esto es parte de un concepto emergente llamado Smart University, que busca mejorar la calidad de enseñanza y proceso académico en la Carrera de Teleinformática/Telemática de la Universidad de Guayaquil, el presente trabajo tiene como idea central el desarrollo de una plataforma web que permita presentar información en tiempo real conforme se desarrollé.

Para que una universidad pueda considerarse como Smart Campus, deberá contar por lo menos de una infraestructura que pueda abarcar tanto sistema de software y hardware

inteligente para el servicio del campus y otros componentes distintivos. Mismo que va más allá de las características y componentes de software y hardware utilizados en una universidad tradicional (V.L, y otros, 2017).

Hoy en día se vive en un mundo digitalizado tanto así que los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial son parte de una era conocido como nativo digital, donde puede consultar grandes cantidades de información valiosa para su formación académica accediendo desde su smartphone (teléfonos inteligentes), Tablet, laptop o desde las computadoras de escritorio que ofrece en los diferentes laboratorios y biblioteca de la Facultad de Ingeniería Industrial.

La Universidad de Guayaquil cuenta con una plataforma web “SIUG”, donde se gestiona algunos procesos académicos, para las 18 facultades que ofertan 48 carrera. Es importante recalcar que cada facultad tiene necesidades muy diferentes a las otras, ya que gestiona diferentes ámbitos educativos, información que se encuentra en el sitio web ug.edu.ec.

Mediante este trabajo de investigación, es diseñar una estructura de una plataforma web de tipo Smart University que integre a largo plazo una serie de módulos o aplicaciones web, que se adapte a las necesidades de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática de la Facultad Ingeniería Industrial para promover el uso de herramientas digitales, conforme se desarrollé. La plataforma web será desarrollada con el método responsive web design, que ayuda a mejorar la experiencia del usuario. De igual manera se enfocará en su escalabilidad que permitirá ser modular, es decir que futuros proyecto de investigación o aplicaciones web se pueda integrar a la plataforma web.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Existe en la actualidad una solución informática que atienda la problemática y que se ajuste a las necesidades de tipo Smart University dentro de la Facultad de Ingeniería Industrial de la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática?

## **1.3. Sistematización del problema.**

- ¿Cuál será la interfaz web adecuada que se requiera para el contexto de Smart Campus, mejorar la experiencia de navegación para la comunidad universitaria de la Facultad Ingeniería Industrial de la carrera Ingeniería teleinformática/telemática?

- ¿Cuáles sería los módulos o aplicaciones que integra una plataforma web de tipo Smart-Campus?
- ¿Qué tecnología sería la adecuada para el desarrollo de una plataforma web que permita la escalabilidad de una plataforma web Smart Campus?
- ¿Qué tipo de versión en los lenguajes de programación sería de utilizar para la implementación de una plataforma web de tipo Smart Campus?
- ¿Cuáles sería los recursos tecnológicos que necesitaría la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería Industrial de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática para acceder al sitio web de Smart Campus?

#### **1.4. Objetivos de investigación.**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Generar un esquema gráfico aplicativo de una plataforma web de tipo Smart University utilizando el método de responsive web design, y que permita el acceso a la información generada en tiempo real tanto a estudiantes, docentes y a personal administrativo.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar un estudio bibliográfico acerca lo que contiene un modelo de una plataforma web Smart Campus, que se ajuste a la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática.
- Analizar los requerimientos que se necesita para la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática.
- Implementar un prototipo mediante una plataforma web, en la cual se visualice información legítima en tiempo real.

#### **1.5. Justificación.**

En el presente proyecto de investigación es presentar un esquema gráfico web de tipo Smart University adecuada para los requerimiento que se ajuste a la necesidades de la Facultad de Ingeniería Industrial de la carrera Teleinformática/Telemática, el cual permita integrar nuevos módulos o aplicativos que ayude a mejorar el rendimiento académico tanto para estudiantes, docentes y personal administrativos, y acceder a los diferentes recursos que se integre en un futuro posterior y consultar información desde el Smartphone, Tablet, laptop

o desde cualquier computadora de escritorio, ya sea desde los diferentes laboratorios o biblioteca que dispone al servicio a la comunidad universitaria de la Facultad Ingeniería Industrial de la carrera Ingeniería Teleinformática/telemática.

#### **1.6. Delimitación.**

El presente proyecto estará dirigido y enfocado exclusivo solo para los usuarios que se encuentre en funciones académica en la Facultad Ingeniería Industrial de la carrera Ingeniería Teleinformática de la Universidad de Guayaquil, el cual se podrán acceder mediante un usuario y contraseña a una plataforma web con las características Smart University siendo un prototipo de prueba. Misma plataforma se podrá seguir aumentando módulos o integrados aplicativos que ayude a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía de la comunidad universitaria. Lo cual se busca integral varios procesos académicos en una misma plataforma web.

#### **1.7. Hipótesis de investigación.**

El desarrollo de una plataforma web de tipo Smart University aplicado el método responsive web design, permitirá a los usuarios visualizar, consultar información en tiempo real, desde su smartphone, eh integrar nuevos módulos o aplicativos que ayude a mejorar la calidad de vida estudiantil, y contar con una solución informática web hacia un paradigma de Smart University.

#### **1.8. Variable dependiente.**

Plataforma web de tipo Smart-Campus, para la visualización de información en tiempo real.

#### **1.9. Variable independiente.**

Disponer de integración de nuevos módulos o aplicativos para mejorar la calidad de vida de una comunidad universitaria Facultad Industrial de la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática.

#### **1.10. Operacionalización.**



**Tabla 1** Operacionalización de variables.

Variables	Tipo de variable	Descripción	Dimensiones	Indicadores
Plataforma web Smart-University responsivo, para una mejor experiencia al usuario.	Dependiente	Obtener una plataforma web de tipo Smart University que se ajuste a necesidad de la carrera ingeniería Teleinformática de la facultad Ingeniería Industrial de la universidad de Guayaquil.	- Usuarios Potenciales del sistema.  - Mejorar la experiencia de los usuarios.	- Tipo de roles y permisos para los diferentes usuarios.  - Aceptación de la plataforma web de tipo Smart University por parte de los usuarios  -Integración de nuevas aplicaciones o modulo innovadoras.
Integración de nuevos módulos o aplicaciones.	Independiente	Permitir la integración de nuevos módulos o aplicativo para el proceso académico de la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática de la Facultad Ingeniería Industrial.	-Nuevas aplicaciones educativas.	-Actualizar módulos o aplicativos que ayude a mejorar los procesos educativos.

*Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes de investigación.**

El concepto de Smart Campus otorga grandes beneficios para las gestiones académicas, sostenibilidad y actividades de aprendizaje de alto nivel. Tal es el caso de la Universidad de Málaga, España que se propuso como objetivo a largo plazo transformar los campus universitarios en “pequeñas” ciudades inteligentes capaces de soportar una gestión eficiente dentro de sus áreas, en los ámbitos de su infraestructura, apoyando a la investigación y actividades de aprendizaje. Lo cual está ligado a una arquitectura de IoT y telecomunicaciones (Fortes, y otros, 2019).

Por otro lado La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en el Campus de Excelencia internacional de Moncloa presento la iniciativa el desarrollo de manera de prueba una plataforma web basada en IoT para el flujo de personas y el monitoreo ambiental dentro de campus, cuyo objetivo principal era experimentar con los servicios de una Smart City y afinarlos antes desplegarlo a gran escala, la plataforma Smart CEI Moncloa se desarrolló en una arquitectura abierta lo que permite una escalabilidad, lo que facilita la integración de nuevos módulos y servicios (Alvarez-Campana, López, Vázquez, Villagrà, & Berrocal, 2017).

La implementación de un buen diseño de un sitio web es un punto clave, por ende; la Universidad Autónoma de Occidente ha llevado a cabo diseño y desarrollo, el Frontend del servidor basado en Internet de las Cosas (IoT) llamado UAOIoT, el cual permite a los estudiantes, catedráticos e investigadores implementar proyectos basados en la tecnología previamente nombrada (Garcés Viveros & Mosquera Triviño, 2019).

La tecnología IoT ha tenido un impacto importante en el campo de la educación no solo ha cambiado las prácticas tradicionales de enseñanza, también ha traído mejoras en la infraestructura de la educación institucional. Unos de los objetivos de los entornos inteligentes basado en IoT es facilitar las tareas de rutinas diarias, ya sea empresarial, académica o al ámbito comunitario.

Dentro un plan académico es importante contar con una plataforma o sitio web educativa que ayude a mantener informado a los estudiantes, docentes y personal administrativo de las actividades curriculares diarias, otro punto importante es poder integrar nuevas herramientas

o aplicaciones inteligentes en función con IoT (Internet de las Cosas) que ayude analizar riesgo y toma de decisiones a través de estadísticas, esto se puede denominar como sistemas inteligentes que ayuda a sistematizar todos los procesos y poder integrar aplicaciones tecnológica enfocado a un ecosistema saludable del medio ambiente a entorno de las Universidades, para mejorar la calidad de vida académica.

La Universidad Nacional de Loja-Ecuador mediante un proyecto de innovación presento una propuesta, el cual consiste en utilizar el campus universitario como un laboratorio de prueba de prototipo, basados en sistemas de servicios como: la gestión de recursos energéticos, análisis de comportamiento y estado de ánimo de los estudiantes en el aula y gestión bibliotecaria; a través de la implantación de tecnologías tales como sistemas inteligentes, IoT, redes de procesamiento de datos, motores de inteligencia artificial y otros (Samaniego, y otros, 2019).

La comunicación entre el estudiante y la institución académica es un punto clave por lo cual un estudiante de la Universidad Técnica de Babahoyo propuso el uso de un Chatbot, el cual se pueda integrar a la plataforma web estudiantil de la universidad, haciendo uso de inteligencia artificial (AI), para resolver la problemática de los estudiantes cuando tenga inquietudes o dudas sobre cualquier tema o proceso académico (Urrutia & Gabriel, 2020).

En junio de 2007 la Universidad de Alicante lleva a cabo un ambicioso proyecto con el objetivo de crear ciudades inteligentes, por lo cual diseña una interfaz web usable, atractiva y funcional para poder administrar y monitorización para el sistema controlador de sondas, que le permita recoger datos y poder enviarlo a un panel de control, y que se pueda analizar mediante vistas detalladas gráficos estadísticos por cada fuente de datos (Torres Mateu, 2017).

## **2.2. Marco Contextual.**

En 1867 la Universidad de Guayaquil queda definida como una entidad educativa, convirtiéndose así la primera universidad de la Republica de Ecuador. En la actualidad la universidad cuenta con 18 facultades, lo cual la convierte en la universidad más grande del Ecuador. La Facultad de Ingeniería Industrial es una de las 18 facultades de la universidad, hoy en día ofrece carrera como: Ingeniería Industrial, Ingeniería en Telemática e Ingeniería en Sistema de Información.

Dentro de su infraestructura cuenta con laboratorios de informática, networking y laboratorio para el área industrial. En su totalidad dispone del servicio de conectividad

“internet” tanto para estudiantes, catedráticos y personal administrativo, ya que es un recurso que ayuda a compartir información entre los usuarios nombrados, por otro lado, la dependencia y la utilización de dispositivos inteligentes como Smartphone, Tablet, Notebook o computadoras portátiles se ha convertido en un recurso indispensable para la educación. Ahora bien, todos estos dispositivos inteligentes nombrados, se basan en un sistema operativo, puede ser Windows, MAC OS, Linux, Android, IOS; de igual forma disponen de un navegador web que permite acceder a gran cantidad de información, entre lo más destacado son: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera y Safari. Con el presente proyecto se plantea un esquema gráfico web, que permita integral futuros proyecto que ayude a la facultad a contar con una solución informática de tipo Smart University.

En la actualidad el desarrollo web están acaparando el mercado de los productos de software esto se debe a las múltiples ventajas que ofrecen y la dependencia del internet que tiene las persona para realizar casi cualquier tipo de operación desde comunicarse, informarse, de realizar una compra en línea, recibir clases virtuales, etc. Abandonado así las aplicaciones de escritorio tradicionales, se debe a que son de estructura cerrada y la poca flexibilidad ante los cambios constante de la tecnología. Por ende, la web es un punto clave para crear sitios web, con un conjunto de aplicaciones innovadoras dentro de la misma, si bien es cierto la Universidad de Guayaquil cuenta con un sitio web “SIUG” que pode a disposición a la Facultad de Ingeniería Industrial, misma que carece de los 6 ejes citados en la tabla 2, sobre un modelo de Smart-University, lo cual se busca la integración de nuevas aplicaciones inteligentes dentro de un mismo sitio web, que ayude a mejora la calidad de vida en los estudiantes, catedráticos y personal administrativo.

### **2.2.1. Modelo Smart-Campus.**

Dentro una plataforma web Smart-University, se puede encontrar un conjunto de múltiples aplicaciones inteligentes, incluido en un solo sistema, es importante analizar y apuntar hacia las características de sistemas académicas de universidades de primer nivel, para diseñar un sistema o plataforma web de tipo Smart-University.

Para un modelo Smart-University hay 6 variables o ejes principales que se debe tomar en cuenta: Smart-Mobility se renombrará como “Campus”, Smart People como “Enseñanza, innovación e investigación”, Smart-Government como “Comunidad”, Smart-Environment

como “Medioambiente”, Smart-Living como “Bienestar”, Smart-Economy como “Tecnología” (Mataix Domínguez, 2020).



**Figura 1** Ejes Principales para un Modelo Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

**Tabla 2** Ejes Principal de un Modelo Smart-University.

Ámbito	Descripción
Campus	El objetivo central de este eje radica en que el campus universitario deba ajustarse a las nuevas demandas y tecnologías presentes y futuras, y poder mejorar la conexión, el acceso y el desplazamiento en el campus tanto a nivel interno como externo.
Enseñanza	Impulsa la creación de conocimiento, la investigación y la enseñanza.
Comunidad	Abarca los órganos de gobierno y su comunicación con la comunidad universitaria Su objetivo es promover y aumentar el conocimiento por medio de aplicaciones, redes sociales, portal web, intranet, etc.
Medioambiente	Su objetivo es optimizar y racionalizar sus recursos, fomentar el reciclaje, reducir la contaminación y el gasto energético mediante el uso de energías renovables, monitorizar los edificios y gestionar de manera óptima el agua, residuos, etc.
Bienestar	El objetivo es mejorar la calidad de vida y garantizar el bienestar de todos los individuos con medidas como la alimentación, la asistencia sanitaria, la calidad del aire interior, la iluminación, la creación de espacios de descanso y la participación.
Tecnología	Comprende el uso de las TIC, redes inteligentes y de telecomunicación, implantación de dispositivos para la monitorización, inteligencia artificial, Big Data y el conocido como IoT.

*Información adaptada de Mataix Domínguez, A. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

Por lo cual dentro un modelo de un sitio web Smart University, se debe englobar los 6 ejes principales para poder brindar un servicio informático de excelencia para una comunidad universitaria. Con una infraestructura que pueda abarcar tanto sistema de software y hardware inteligente para el servicio del campus y otros componentes distintivos.

### **2.2.2. La web.**

La web es abierta y universal, no está ligada a ninguna tecnología en específica ni a un sistema operativo, dispositivo o empresa, lo que permite una infinita oportunidad de desarrollar aplicaciones o sistemas web de alto nivel. Sin embargo, esta ventaja tiene su contraparte: existen muchos caminos posibles para el desarrollo web profesional. Hay dos principios fundamentales (rol) para el desarrollo web que son: Backend y Frontend, que a su vez existe múltiples tecnologías que se puede implementar para el buen desarrollo del Backend y Frontend. Tim Berners Lee conocido como el padre de la Word Wide Web, estableció la primera comunicación entre un cliente y un servidor usando el protocolo HTTP. Berners Lee desarrollo una idea para estructura la web, por lo cual se crea el lenguaje HTML o lenguaje de etiqueta de hipertexto (EDTeam, 2020).

### **2.2.3. Internet.**

El término “internet” se denomina un conjunto de redes de comunicación interconectada entre sí, utilizando el protocolo TCP/IP, permitiendo establecer una conexión y el intercambio de datos dos o más ordenadores pertenecientes a una red.

Hoy en día se habla sobre IoT internet de las cosas, permitiendo que los artefactos electrónicos cotidiano puedan establecer una conexión pudiendo generar información para luego ser analizada (Novillo-Vicuña, Hernández Rojas, Mazón Olivo, Molina Rios, & Cárdenas Villavicencio, 2018).

Erróneamente se cree que la internet y la Web son los mismo, pero son términos o conceptos muy diferentes en la siguiente tabla 3 se explicar los rasgo que diferencia entre el termino web e Internet.

**Tabla 3** Descripción Diferencia entre el Termino Internet y Web.

	Internet	Web
¿Qué es?	Infraestructura de comunicación: antenas, satélites, switch, cables submarinos, entre otros.	Conjunto de documentos conectados a través de hipertexto.
Creación	ARPANET fue la primera red de computadoras. Fue creada por el departamento de defensa de EE. UU en 1968.	La primera propuesta de la web fue presentada por Tim Berners-Lee en el CERN en 1989.
¿Cómo funciona?	Funciona con el protocolo TCP/IP que divide los datos en paquetes y los une en su destino.	Los documentos se escriben en HTML y se envía a través de protocolo HTTP.
Ejemplo	Telegram App móvil utiliza Internet, pero no está en la web.	Telegram Web es su versión para ser usada a través de navegador.

*Información adaptada de EDteam. Elaborado por Poveda Baque Miguel*

#### 2.2.4. Desarrollo web.

El desarrollo web está en el proceso de maduración óptimo para expandirse tanto a nivel mundial como de forma local. Más del 70% de las corporaciones mundiales, gobiernos, y otras entidades han optado por esta plataforma como base del desarrollo de sus sistemas a medida, dada su flexibilidad para desplegar soluciones tantos en equipos de escritorio como dispositivos móviles, y las ventajas de no limitar a una organización a tener que utilizar un sistema operativo determinado (Luna, Peña Millahual, & Lacono, 2017).

Entre las principales ventajas en desarrollo web podemos ver en la figura 2, es importante definir los conceptos de página web, sitio web, aplicación web, que a su vez son importante para entender este mundo de desarrollo web.

**Figura 2** Beneficios y Ventajas al Trabajar Desarrollo Web. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

- **Página web:** Es un documento escrito por un lenguaje de etiqueta de hipertexto HTML, adicionalmente se puede maquetar una página web con CSS, JS, introducir imágenes, videos.

- **Sitio web:** Es el conjunto de páginas web estructurado en un dominio (es la dirección que tiene las páginas web), por ejemplo: `servicioenlinea.ug.edu.ec`. los sitios web se puede dividir en dos tipos, por un lado, tenemos los sitios web informativos (estáticos) y por otro lado tenemos a las aplicaciones web (dinámico). Los sitios web informativos su principal objetivo es el marketing comunicar lo que la empresa vende a sus usuarios, pero no es el negocio como tal.

- **Aplicaciones web:** Mientras tanto las aplicaciones web si el negocio de una empresa un claro ejemplo es Netflix donde el usuario paga una suscripción para poder ver las películas y series de dicha plataforma web. Otros claros ejemplos pueden Google, Facebook, Platzi, etc. Hoy en día el negocio o parte del negocio ocurre en la web, por lo tanto, todos estos sitios web que cumple con este objetivo son aplicaciones web.

Ahora bien, un sitio web informativo se puede construir con un CMS (sistema de gestión de contenido) es un programa informático que permite crear un entorno de trabajo para la creación y administración de contenido informativo, por ejemplo: WordPress, Wix, HubSpot, etc. Crear un sitio web informativo no se requiere de conocimiento de programador nivel alto lo que si se requiere es de conocimiento de marketing.

Por tal razón un sistema web que cumple con las características de una aplicación web, para su desarrollo se requiere de algo personalizado, aquí ya se utiliza lenguajes de programación, librerías o Framework (React, Vue, Angular, Node.js, Laravel, y otros).

#### **2.2.5. Backend y Frontend.**

El Backend y el Frontend son las dos áreas cual se divide el desarrollo web, para poder entender estos términos primero conozcamos la arquitectura cliente servidor que es como está basada en la web. El cliente y el servidor son dos computadoras. El cliente es que realiza la petición y servidor es el que entrega la información que pide el cliente; siempre y cuando el cliente tenga los permisos, el servidor hace la validación si el cliente cumple con los permisos.





**Figura 3** Interacción entre el Frontend y Backend. Información tomada de <https://ed.team>. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

El *Backend* es parte lógica de un sitio web que consiste en un conjunto de acciones, en otras palabras, son las entrañas del sistema web que hace que todo lo que está detrás del sitio web funcione correctamente, el cual toma los datos, los procesa y los envía al usuario, además se encarga de las consultas o peticiones a las bases de datos que se encuentran en el servidor.

El *Frontend* es parte que interactúa con los usuarios que consiste en la conversión de datos en una interfaz gráfica para que el usuario pueda interactuar con la información en forma digital.

#### 2.2.6. Dominio en internet.

Un dominio es una autoridad dentro de internet que controla sus propios recursos. El nombre de dominio es el “título” de la página o del servicio visitado (por ejemplo “developer.mozilla.org”) es una forma de dirigirse a esta autoridad como parte de la jerarquía en una URL (Localizador de Recursos) es la entrada que debemos proveer al navegador para que nos conduzca al dominio adecuado. Tiene una estructura simple formada por varias partes (puede tener solamente una parte, dos, tres, ...), separadas por puntos y se leen de derecha a izquierda.



**Figura 4** Estructura simple de una URL. Tomada de developer.mozilla.org. Elaborado por el autor.

Cada una de estas partes provee información específica sobre el dominio completo, por ejemplo:

“org” es llamado un dominio superior. Están registrados como estándar de Internet por la entidad IANA (Autoridad de asignación de números de internet), “org” significa “organización” que se define en un registro de dominio de nivel superior.

“mozilla” es el dominio.

“developer” es un subdominio, como propietario de un dominio donde se puede definir uno mismo. Muchos propietarios eligen tener un subdominio “www” para que apunte a su recurso, pero eso no es necesario.

### 2.2.7. Hosting.

El termino de “deploy” hace referencia al despliegue de un proyecto es decir subir un sitio web o aplicación web a un servidor real a un hosting en palabras sencillas, un hosting es un servicio de almacenamiento donde se aloja un sitio web que podrá ser visualizado en cualquier hora del día por parte del usuario, esto va a depender siempre y cuando el servidor esté en condiciones óptimas. Existe 4 tipo de hosting más usados.

**Tabla 4** *Los Tipos de Hosting más Usado, Ventajas y Desventajas.*

	Ventajas	Desventajas
Hosting Compartido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo de presupuesto.</li> <li>- Fácil de manejar e instalar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una menor flexibilidad.</li> <li>- Comparte los recursos con otros usuarios, lo que perjudica la velocidad y disponibilidad de tu sitio web.</li> </ul>
Hosting Privado Virtual (VPS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor flexibilidad que el hosting compartido.</li> <li>- Mas económica que el hosting dedicado.</li> <li>- No se afectado por el tráfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Solo dispone de una parte de los recursos totales de un servidor.</li> </ul>
Servidor Dedicado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor flexibilidad, velocidad y acceso.</li> <li>- Mayores recursos y seguridad.</li> <li>- Mejor disponibilidad.</li> <li>- Gran capacidad de adaptación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo caro.</li> <li>- Complicado de configurar y mantener.</li> </ul>
Hosting en la nube	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respaldo de varios servidores, ofrece una mayor seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio de entrada es elevado.</li> <li>- Se requiere conocimientos avanzados.</li> </ul>

*Información adaptada de AMPARRA. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

Se debe garantizar la seguridad y visibilidad, que permita que un gran número de internautas pueda visitar dicho sitio web al mismo tiempo sin que marque error o código de estado de respuesta.

### 2.2.8. Código de estado de repuesta HTTP.

Los códigos de estado de respuesta HTTP (Protocolo de transferencia de Hipertexto) indica si se ha completado satisfactoriamente una solicitud HTTP específica. Las repuestas se agrupa en cinco clases.

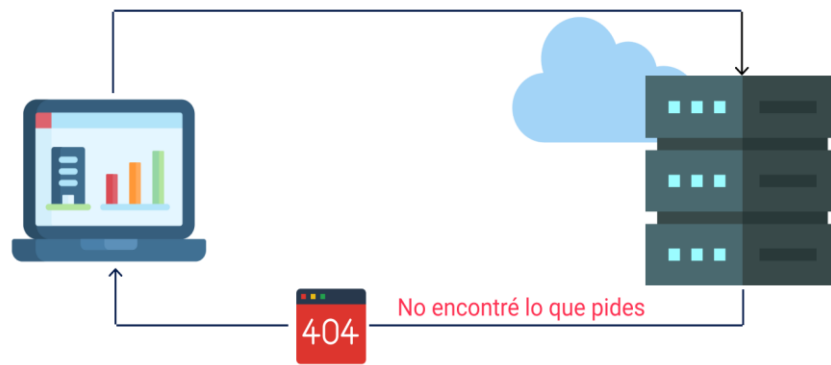
**Tabla 5** *Código de Estado de Respuesta HTTP.*

Clases	Descripción	Rango
Respuestas informativas	Este tipo de código de estado indica una respuesta provisional.	100 - 199
Respuestas satisfactorias	Indica que la acción solicitada por el cliente ha sido recibida, entendida, aceptada y procesada correctamente. GET, HEAD, PUT o POST, TRACE	200 - 299
Redirecciones	El recurso se ha movido a la URL especificada en el encabezado de ubicación.	300 - 399
Errores de los clientes	Recurso no encontrado. Es cuando el servidor web no encuentra la página o recurso solicitado.	400 - 499
Errores de los servidores	El servidor ha fallado al completar una solicitud “aparentemente valida”.	500 - 599

*Información tomada de MDN Web Docs. Elaborado por Poveda Baque Miguel*

**Errores de clientes:** también conocido como errores de solicitud, estos códigos de errores se encuentran en el rango de 400 – 499 como se describe en la tabla 5, hay un código de error particular que se encuentra en esta clase y es el error 404.

El *error 404 Not Found* (No Encontrado) indica que el servidor no pudo encontrar el contenido solicitado, su dos principales razones; porque ocurre son las siguientes, técnicamente “ese recurso nunca éxito” la otra opción es que “el recurso ya no se encuentra disponible”. Por ende, puede provocar molestia a los usuarios tener una mala experiencia y también puede afectar al SEO. Este código de respuesta es uno de los más famosos dada su alta ocurrencia en la web (MDN Web Docs, 2020).



**Figura 5** Error 404.información tomada de MDN Web Docs.elaborado por Poveda Baque Miguel.

### 2.2.9. SEO.

Seo es la técnica que permite a los propietarios de sitios web clasificarse mejor en un buscador “Google” y obtener más tráfico (visitas), clientes y ventas. La primera labor del SEO es crear una estructura de páginas coherentes, fácilmente localizable por el buscador y los usuarios, con contenido sencillos de navegar y aportando ideas de usabilidad y accesibilidad, para mejorar la velocidad de acceso, la importancia de las distintas secciones, etc.

En una segunda fase del SEO es medir las visitas a un sitio web, y al hacerlo reflejara que secciones o áreas funciona mejor que otras, permitiendo analizar las iteraciones del usuario y poder mejorar el sitio web (Ramirez Hauncher, 2019).

### 2.2.10. Especificación de requerimientos.

Una de las ventajas de desarrollo web es que no se requiere de un hardware específico ya que no se limita a capacidades hardware para visualizar un sitio web lo que se busca con el diseño del prototipo de la plataforma web a desarrolla es que la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería Industrial pueda acceder desde un smartphone, Tablet, laptop, sin tener gran capacidad de hardware. El servidor que alojara la base de datos del sistema deberá permanecer conectado a Internet las 24 horas, puesto que este host será quien reciba las peticiones por parte del usuario que acceda al sitio web.

Por tal razón desarrollo de un sitio web es no se requiere de un sistema operativo determinado para visualizar su contenido, solo es necesario de un navegador web, que hoy en día un navegador es compatible con un dispositivo móvil ya sé que tenga sistema operativo Android, iOS, BlackBerry, Windows Phone, etc., por lo cual nos permite tener más flexibilidad y accesibilidad a un sitio web.

### ***2.2.10.1. Estándares web para el diseño.***

Durante el presente trabajo se a tomado como referencia los estándares web de W3C que nos permitirá a simplificar código fuente, hacer nuestro sitio web más accesible y compatible con todos los navegadores actuales, y con versiones futuras. Los estándares web son tecnologías que se utiliza para la creación de sitios web, por ejemplo:

- HTML (Hyper Text Markup Language), para definir la estructura de los documentos.
- XML (eXtensible Markup Language), que sirve de base para un gran número de tecnologías.
- CSS (Cascading Style Sheets), que permite asignar estilos para la representación de los documentos.
- JavaScript permite otorgar dinamismo y funcionalidad.

Teniendo en cuenta estos estándares web se tiene una mayor consistencia visual, tanto en navegadores en versión de escritorio como móvil. Un sitio basado en estándares web es más fácil de mantener y actualizar, el código es más simple, de esta forma se elimina la dependencia de un solo desarrollador.

### ***2.2.10.2. Requisitos técnicos.***

Son aquellos requisitos que garantiza la calidad del desarrollo informático del sitio web.

- **Arquitectura del sitio web:** Debe contar con una organización de los contenidos en el sitio web el cual deberá ser coherente, el cual cuente con un menú de navegación.
- **Usabilidad:** Deberá ser sencillo y cómodo a todos sus usuarios.
- **Accesibilidad:** Debe ser medible solo para los usuarios que tenga permisos a acceder cierta información dependiendo de su rol.

### ***2.2.10.3. Atributo del sitio web***

**Seguridad:** Es un atributo fundamental hoy en día para los sitios web donde el tráfico de datos es demasiado grande e importante, por ende, está sujeta a la identificación satisfactoria por parte del administrador. Para asegurar el acceso a sitio web se requerida de un usuario y

contraseña por parte del estudiante, docente y personal administrativo de la facultad de ingeniería industrial. La información acerca de la cuenta se guardará en una base de datos.

**Portabilidad:** El sitio web de tipo Smart-University del presente proyecto ha sido diseñada con tecnología libre, luego podrá ser soportada por cualquier sistema operativo. Por lo mismo, se podrá acceder a ella desde cualquier navegador web.

**Escalabilidad:** Cuando se comienza a desarrollar un sitio web de cualquier tipo es necesario detenerse un rato y pensar el crecimiento que puede llegar a tener dicho sitio web y más aún cuando se trata de un sitio web educativo, por ende, el desarrollo de este proyecto está construido con una arquitectura abierta lo que permite una escalabilidad, lo que facilita la integración de nuevos módulos y servicios, para que futuras aplicaciones o modificaciones pueda hacer aceptada sin que tener que estructurar todo desde cero.

### 2.3. Marco Conceptual.

Para comenzar a desarrollar un software ya sea web, escritorio, móvil, etc., es necesario conocer primero los requisitos que se debe cumplir para el buen funcionamiento del sistema o software que se valla a implementar, por lo cual es importante conocer los tipos de tecnologías que existe para el desarrollo completo de un software (web, escritorio, móvil, etc.) por ende se debe realizar un estudio y analice de dichas tecnologías, para luego tomar una decisión el cual nos ayude a elegir la tecnología o conjunto de ella para llevar a cabo los requerimientos y alcance de software que se quiera desarrollar, otro punto importante es la escalabilidad que puede tener dicho proyecto, para poder dar soporte y mantenimiento.

#### 2.3.1. Lenguaje de programación y su clasificación.

Si bien es cierto los leguajes de programación está en continuos cambios “evolucionando”, sacado nuevas versiones cada cierto tiempo, pero los conceptos fundamentales de un lenguaje de programación siempre van a estar presente por ejemplo una variable, un objeto o una función su definición no varía mucho en cualquier lenguaje de programación. Un lenguaje de programación de alguna forma es un idioma para poder comunicarse con una computadora mediante instrucciones que se codifica “código” que a su vez son traducido para que las computadoras los entiendan (Arroyo Díaz, 2019).

De acuerdo con su finalidad y herramientas en las que se use, podemos describir en tres clases de lenguajes de programación.

**Lenguaje de compilado:** Es el lenguaje nativo de la computadora, no son más que secuencias de ceros y unos, o patrones de bits.

**Lenguaje interpretado:** Un intérprete lee un programa de alto nivel y lo ejecuta; esto significa que lleva a cabo lo que indica el programa; de esa forma, traduce el programa poco a poco, leyendo y ejecutando cada instrucción, entre los lenguajes de programación se encuentra JavaScript, php, Python, Ruby.

**Lenguaje intermedio:** Cuenta un paso intermedio por lo cual al escribir el código y compilarlo, se obtiene un “Bytecode” (otro lenguaje intermedio que también debe ser interpretado), esto sirve para poder ejecutar el código en cualquier sistema operativo, haciendo uso del intérprete de Bytecode (Java Virtual Machine).



**Figura 6** Tipos de lenguajes de programación. Información tomada de EDteam. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

### 2.3.2. Tecnología para el diseño del sitio web (cliente).

Hoy en día podemos encontrar una diversidad de tecnología para el desarrollo del diseño o maquetación de un sitio web, por tal razón se ha tomado como referencia la tecnología más recomendada por los estándares de la W3C que nos ayuda a tener un sitio web más accesible y compatible con todos los navegadores y futuras versiones, por lo cual se ha trabajado con

tecnología HTML, CSS y JavaScript, este tipo de desarrollo se maqueta la estructura semántica del contenido, se codifica el diseño en hojas de estilos y luego se agrega la interacción con el usuario, eso por el lado de Frontend o del cliente, para el lado de Backend y base de datos se describirá las tecnologías más adelante.

#### **2.3.2.1. HTML5**

Es un lenguaje de marcado o etiquetas, permitiendo diseñar la estructura básica de una página web. Estos tags “etiquetas” manejan una estructura determinada, que permite que el motor de renderizado interprete y visualice el contenido web de forma óptima. No es un lenguaje de programación como tal; no tiene funciones que ayude a los programadores realizar operaciones aritméticas complejas, por lo cual es un lenguaje de maquetado, al igual que otras tecnologías ha ido mejorado sus versiones.

Entre las ventajas de lenguaje marcado HTML5 tenemos.

- La sintaxis de HTML5 es sencilla para su aprendizaje.
- Soportes para navegadores (escritorio y móvil).
- Un buen código HTML5 ofrece un mejor SEO.

#### **2.3.2.2. CSS**

Es un lenguaje de estilo para la web, lo que nos permite definir la apariencia de una página web, colores, tamaño, forma, tipo de letra, animaciones, etc. CSS significa Cascading Style Sheets (hoja de estilo en cascada), de igual manera que HTML no es un lenguaje de programación, por lo tanto, su sintaxis es fácil de aprender.

Entre las ventajas de trabajar con CSS tenemos.

- CSS grid para sitio web responsivo.
- Creación de animaciones complejas, incluso animar elementos svg.
- Diseñar una página web en versión móvil.

Al manejar las dos primeras tecnologías previamente mencionada, tendremos como resultado páginas estáticas; si agregamos JavaScript, podremos trabajar en sitios interactivos. Pero si lo que queremos es lograr sitios web o páginas dinámicas, es necesario trabajar por el lado del Backend (servidor) lo cual se describirá más adelante.



### 2.3.2.3. JavaScript

JavaScript abreviado como JS, es un lenguaje de programación del tipo interpretado. Su arquitectura está basada en el estándar ECMAScript, también se define como un lenguaje tipado débil, dinámico y orientado a objetos. Integrado originalmente como un plugin en los navegadores para que los scripts pudieran ser ejecutados en el lado del cliente, sin la necesidad de que este script pase por el servidor (Castillo, 2017). JavaScript también es utilizado por el lado de Backend servidor.

Su esencia está integrada dentro del motor de los navegadores web más populares. Lo cual, dependiendo del motor de los navegadores, JS puede tener o no ciertas funcionalidades particulares.

**Tabla 6** *Los Navegadores Web más Populares y su Versión Adaptada de JavaScript.*

Motor	Navegadores Web
Chakra / Edge HTML / Chormiun (desde mediados de 2019).	Internet Explorer / Microsoft Edge (respectivamente).
V8	Google Chrome / Chromiun.
JavaScript Core	Apple Safari
Rhino	Mozilla Firefox
SpiderMonkey	Mozilla FireFox (hasta su version 25)
KJS	Proyecto KDE (Konqueror Web Browser).

*Información tomada de F.Luna. JavaScript – Aprende a programar en el leguaje de la web.*

Entre las ventajas que nos ofrece JavaScript tenemos:

- Integrado en los navegadores web.
- Al está integrado en los motores web, ejecuta rápidamente su sintaxis.
- Es versátil para el desarrollo web dinámico y de aplicaciones móviles.
- Permite el desarrollo de apps móviles híbridas.
- Es multiplataforma (computadoras, tables, móviles, hardware).
- Elimina el peso adicional que un framework genera, disminuyendo el consumo de acho de banda.
- Es fluido y transparente con HTML y CSS.

- Base de framework JS más populares.

#### ***2.3.2.4. Librería para el diseño web***

Existe diversas librerías para el diseño web (animaciones - estilos). Una librería es un conjunto (archivo) de funcionalidades que son reutilizadas, que resuelve un tipo de tarea específica, lo cual se puede incluir en un proyecto sin depender mucho de una estructura en particular. Entre la más populares hasta la fecha tenemos.

- Momento JS: Estilo y formato de fecha.
- Chart JS: Permite la visualización de datos en forma estadística.
- Video JS: Permite crear estilo de reproducción de video personalizado.
- Redux: Para el mapeo del estado de las aplicaciones.
- SweetAlert: Da estilos para modal de alertas de mensajes.
- Font Awesome: Opciones de iconos para un buen estilo de una página web.

Las desventajas de utilizar librerías dentro de un proyecto es que el uso de librerías puede ocasionar un aglomeramiento de archivos, además no es posible modificar el código interno de dicha librería.

#### ***2.3.2.5. Framework para el desarrollo web del lado cliente***

Un framework a diferencia de una librería, te otorga una estructura completa para todo un proyecto desde el inicio hasta el final, además todas las funcionalidades que se necesite para implementar dicho proyecto, un claro ejemplo de framework del lado cliente es Angular.JS, existe varios framework hoy en día.

- React JS
- Vue JS
- Angular JS
- Bootstrap

Las ventajas de trabajar con un framework son:

- Ofrece estabilidad y compatibilidad con librerías ya incluida dentro del marco de framework.
- Reutilización de código.
- Agilidad y rapidez en el desarrollo.
- Una buena estructura y organización de código
- Facilita la colaboración con otros desarrolladores.
- Facilita el mantenimiento del proyecto.

Las desventajas son:

- Tiempo de aprendizaje
- Versiones inestables, está en constante actualizaciones.
- Elegir el framework con el que se va a trabajar, ya que existe una gran variedad.
- Un mayor consumo de recurso en las aplicaciones.

Se tomado como referencia las siguientes tecnologías por el lado del cliente; Uso de lenguaje de programación JavaScript, y el framework de Bootstrap para los estilos junto con CSS y HTML.

### **2.3.3. Tecnología para el desarrollo web (servidor)**

Con el desarrollo de Backend, nos ocuparemos lo que ocurre con el servidor, ya que en este tipo de desarrollo se recibirá, procesara y se enviará información al navegador para que el usuario lo visualice. Para el desarrollo de Backend existe diversas tecnologías. En la tabla 8 se presenta las opciones más utilizadas, para el desarrollo del presente proyecto se ha elegido el framework de Laravel (PHP) por ser uno de los framework más versátiles y fiable junto con MySQL como motor de base de datos, más adelante se describirá con más detalle de dichas tecnologías.

**Tabla 7** *Lenguaje de Programación y base de datos que podemos usar en el desarrollo Backend.*

LENGUAJE Y BASE DE DATOS DEL LADO SERVIDOR	
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	BASE DE DATOS
ASP.NET Plataforma de desarrollo web de Microsoft.	SQL Server Sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.
PHP Uno de los lenguajes del lado servidor más utilizado y versátiles.	MySQL Sistema de gestión de base de datos relacional, desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial.
Ruby Es un lenguaje interpretado, reflexivo y orientado a objetos.	Oracle Sistema de gestión de base de datos de tipo objeto relacional, desarrollado por Oracle
Python Lenguaje versátil y fácil de aprender	PostgreSQL Sistema de gestión de base de datos relacional orientado a objeto y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL.
TypeScript Es un lenguaje de programación libre de código abierto desarrollado por Microsoft.	SQLite Sistema de base de datos, compatible con ACID, creado por D. Richard Hipp.

*información Tomada por F. Luna, C.P. Millahual, M. Lacono. Elaborado por Poveda Baque Miguel*

### 2.3.3.1. Lenguaje PHP

El lenguaje php (Hypertext Pre-Processor) es un lenguaje de código abierto y adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. El código de php es interpretado en el lado del servidor. Allí, los scripts de php generan el código HTML que se envía después al navegador. Esto no recibe el código puro (el script de PHP), sino el resultado de la ejecución de este. Con php se puede generar páginas web dinámicas y conexión a base de datos.

Entre las ventajas de PHP son su flexibilidad y su alta compatibilidad con otras bases de datos, además su curva de aprendizaje es fácil. Entre sus principales funciones de php sobresale 3 en particular:

- Programación del lado del servidor.
- Programación a través de la línea de comando.
- Escribir aplicaciones de escritorio.

El lenguaje de scripting php puede ser compatible con casi todos los sistemas operativos hoy en día por no decir en todos. Además, PHP es compatible con la mayoría de los servidores web como Apache, node.JS entre otros.

#### ***2.3.3.2. Lenguaje Python***

Es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código, es multiplataforma y orientado a objetos cuenta con un framework para el desarrollo web su nombre es Django.

Con Python se puede trabajar en las áreas como: Inteligencia artificial, Machine Learning, Deep Learning y la conciliación de ciencia de datos. Entre sus principales características tenemos.

- Código minimalista, la sintaxis es simple lo cual es perfecta para un desarrollador web.
- Cuenta con una gran variedad de librerías que ayuda para el desarrollo web.
- Compatible con casi todos los sistemas operativos hoy en día.

#### ***2.3.3.3. Lenguaje TypeScript***

Es de código abierto basado en JavaScript. El Código TypeScript se transforma en código JavaScript a través del compilador TypeScript o Babel. Sirve tanto para el desarrollo del lado cliente (Frontend) y para el desarrollo del lado servidor (Backend), hoy en día TypeScript se puede trabajar con tecnología como Angular JS, React JS, Node JS, por lo cual hay un gran de opciones para desarrollo de aplicaciones.

Entre sus ventajas son:

- Es un lenguaje fuertemente tipado.
- Permite crear código reutilizable.
- Una sintaxis muy similar a la de otros lenguajes como C# o Java, por lo cual su curva de aprendizaje es sencilla.
- Funciona bien con las librerías y framework de Frontend.

#### ***2.3.3.4. framework para el desarrollo web del lado del servidor***

Como se ha mencionado en previamente un framework es un conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones permitiendo optimizar tiempo, y añadir las ultimas piezas para construir una aplicación concreta. Los objetivos de utilizar un framework es: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como uso de patrones.

Entre los framework más utilizado son:

- Laravel
- Django
- CodeIgniter
- Ruby on Rails
- Express

Casi todos los framework existentes por el lado del servidor, lleva una serie de característica que puede variar dependiendo del framework estas son:

- Una arquitectura de MVC (Modelo, Vista, Controlador).
- Autenticación de usuarios.
- Estructura de Directorio y Archivo de modulares.
- Manejo de Peticiones y Respuestas, (Post, Get).
- Validación de datos y formularios.

#### ***2.3.3.5. Arquitectura MVC (Modelo. Vista, Controlador)***

El patrón Modelo-Vista-Controlador, es una guía para el diseño de una aplicación que ofrezca una fuerte interactividad con el usuario. En otra palabra podemos definir de manera sencilla a MVC como un modelo que organiza la aplicación o software en tres modelos separados: Modelo, Vista, Controlador.

**Modelo:** Es la representación de la información que va a ser utilizada en el software o aplicación, solicitudes de información, cambiar estado etc.

**Vista:** Es lo que maneja la visualización de datos (información), puede ser de manera gráfico.

**Controlador:** Es el encargado de la lógica, controlar las entradas y salidas de información, el cual procesa las peticiones de usuario y controlar el flujo de ejecución del sistema.



**Figura 7** Estructura de MVC (Modelo, Vista, Controlador). Información tomada de EDteam.com. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 2.3.4. Servidores de bases de datos.

Su principal función es gestionar la información almacenada, utilizando técnica que permita la actualizar y optimizar los datos dentro de un servidor, de tal forma que el usuario pueda navegar con fluidez, encontrar fácilmente lo que busca y que el servicio (datos o información) esté disponible. Todo este proceso puede parecer muy sencillo, pero se necesita de una estructura que permita la gestión y el acceso a esos datos. Se trata de la unión de varios sistemas informáticos, que funcionan en conjunto como si fuera uno solo: hardware, software y los datos que se almacena.

- Hardware en función de base de datos son dispositivos de almacenamiento que puede guardar gran cantidad de información.
- Bases de datos en función de software son sistema de gestión de base de datos (llamado Gestor de base de datos) que gestiona grandes cantidades de información.
- Datos: Son un conjunto de información que puede ser consultada o extraída de una base de datos.

##### 2.3.4.1. Motores de base de datos

Los sistemas de gestores de base de datos (SBD), podemos crear las estructuras de nuestras bases de datos. Su objetivo principal es evitar la manipulación directa por parte de

los usuarios y establecer un marco estándar para que los datos sean organizados y manipulados correctamente, es decir quienes puede y no puede acceder a dicha información.

Existe diferentes sistemas SBD en el mercado. En las bases de datos relacionales, los sistemas más populares son:

**MySQL:** Se puede ejecutar en los sistemas operativos GNU/LINUX, Windows, Mac. Es el motor más usado por la web. Cuenta con dos licencias una de código abierto y otra comercial, entre su característica pose una arquitectura Cliente y servidor, es compatible con SQL, y permite además poder automatizar ciertas tareas dentro de nuestra base de datos.

**MariaDB:** Se distribuye bajo licencia GPL por lo cual es un software de código libre, es compatible con MySQL, MariaDB utiliza un sistema de cache de ram en vez de disco como lo hace MySQL, por lo cual cuenta con una velocidad estable de procesamiento de datos.

**SQLite:** El sistema de base de datos SQLite es una solución sin servidor que es independiente, es ideal para el desarrollo de pequeñas aplicaciones independiente que no requiera mucha escalabilidad, su desventaja seria que no es adecuado para grandes bases de datos.

### **2.3.5. Servidores web**

Un servidor web es el pilar fundamental del hosting, el cual permite a los clientes alquilar un espacio de almacenamiento en el servidor para alojar sus archivos. Un servidor HTTP, es un software que se instala, corre y procesa información desde el lado del servidor, además es el encargado de enviar archivos por los protocolos HTTP Y HTTPS hacia un cliente que solicita dicha información.

En termino servidor web se hace referencia a un equipo informático que satisface peticiones de otra maquinas (clientes) de forma remota el cual trabaja con el modelo cliente servidor (Borges, 2018).

#### **2.3.5.1. Tipo de servidores web**

**Apache:** Es código abierto, software gratuito y multiplataforma (Windows, Linux y Unix). Sus desventajas esta su bajo rendimiento cuando se recibe miles de requests simultáneos en procesamiento de pedidos de contenido dinámico.



**Nginx:** Es un servidor web de open source y gratuito, destacado por su alto rendimiento. Incluye funciones como servidor proxy reverso HTTP, balanceador de carga, así como POP3 y IMAP. Disponible para Windows, Linux y Unix.

**Microsoft IIS:** Permite el procesamiento y enviar paginas desarrollada con tecnología ASP / ASP.NET. ofrece servicio de SMTP y FTP naturalmente se integra con Microsoft Azure. Una desventaja es que es un servidor exclusivo de Windows.

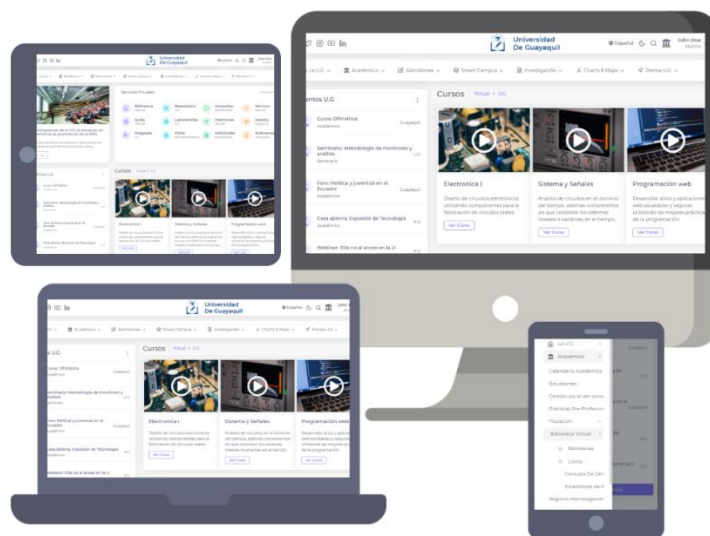
**GWS:** conocido como Google Web Server se trata de un servidor privado utilizado por Google para la mayoría de su infraestructura web.

### 2.3.6. Sistema web responsivo

El uso de dispositivos móviles para navegar por la web ha tenido un crecimiento enorme, y estos dispositivos a menudo tiene un tamaño de pantalla definida, por ende, se requiere de un enfoque diferente a la hora de visualizar contenido en dichas pantallas.

El diseño web responsivo, responde a esta necesidad para que los usuarios puedan tener una mejor experiencia al navegar y consultar información por la web.

El termino responsive web design es la creación de páginas web que se adapte los dispositivos como smartphone, Tablet, laptop y computadoras de escritorio incluso hoy se habla de los Smart tv que cuenta con sistema operativos que permite tener un navegador web. En palabras sencilla un sistema web responsivo es aquel que tiene la cualidad de adaptar sus cometidos en diferentes pantallas.



**Figura 8** Esquema gráfico de responsive web design. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

### **Principios del responsive web design.**

- El flujo: En la pantalla de escritorio se ven todos los elementos y en pantalla móvil solo elementos indispensables.
- Unidades relativas: En lugar de unidades estáticas (píxeles), se debe usar unidades relativas (porcentaje de la pantalla, em o rem).
- Valores máximo y mínimo: define el tamaño máx y min que ocupa un elemento en pantalla. Si no hay un límite, el diseño se extendería demasiado.
- BreakPoints: Permite que el diseño cambie en puntos predefinidos. Podríamos tener 3 columnas en escritorio, pero solo una en móvil.
- Imágenes vs Vectores: Si una imagen incrementa mucho de tamaño se verá pixelada. Los vectores son capaces de adaptarse a cualquier tamaño.

#### **2.3.7. Sistemas escalables**

El término de la escalabilidad está ligado íntimamente al diseño de sistema. El cual influye en el rendimiento de forma significativa, si una aplicación o sistema está bien estructurada y diseñada, la escalabilidad no va a hacer un problema a la hora del crecimiento de un sistema (web, escritorio, etc.).

La escalabilidad es un factor crítico en el crecimiento de cualquier sistema. Si el objetivo de un sistema es de crecer tanto en módulos como en números de usuarios, se tiene que evaluar dos elementos importantes para un buen desarrollo de sistema escalables.

- Contar con un hardware de mayor capacidad de recurso.
- Poder combinar los recursos del hardware y software.

Se puede distinguir dos tipos de escalabilidad, vertical y horizontal.

##### **2.3.7.1. Escalabilidad Vertical**

El escalar verticalmente o también conocido como escalar hacia arriba, es añadir recursos o integración de nuevos módulos a un solo nodo en particular dentro un sistema, por lo cual las aplicaciones de un sistema estén funcionando bajo la arquitectura del hardware sin sufrir con la migración, el impacto en el código es mínimo.

Este modelo de escalabilidad tiene un aspecto negativo. Al aumentar nuevos servicios o recurso en un mismo nodo llegará un momento que existirá algún tipo de limitaciones.

### 2.3.7.2. Escalabilidad horizontal

La escalabilidad horizontal consiste en mantener el coste de desarrollo y aplicación adaptándose en todo momento a su continuo crecimiento, a diferencia de modelo vertical donde solo añade recursos en un solo nodo, al aplicar este modelo de escalabilidad no existen limitaciones de crecimiento. Como principal e importante defecto es que es un modelo a largo plazo que se requiere de tiempo un gran diseño lo que conlleva a un gran trabajo.

## 2.4. Marco legal

### 2.4.1. Constitución de la Republica del Ecuador 2008

**Tabla 8** Constitución del Ecuador Titulo I.

TÍTULO I ELEMENTOS CONSTITUCIONALES DEL ESTADO	
CAPITULO II DERECHO DEL BUEN VIVIR	
Artículo de ley	Análisis
<b>Art. 26.- Educación.</b> - La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.	Todos los ecuatorianos tenemos derecho a una educación de excelencia, el cual es estado es participe.

*Información tomada de la constitución del Ecuador. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

**Tabla 9** Constitución del Ecuador Titulo VII.

TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR	
CAPÍTULO I INCLUSIÓN Y ÉQUIDA	
Artículo de ley	Análisis
<b>Art. 347.- Sera responsabilidad del Estado.</b> – <b>inciso 8.-</b> Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.	Las TIC es de vital importancia para una buena educación de calidad. Por lo cual incorporar nuevas tecnologías que ayude al educativo deberá ser apoyada por el estado.

*Información tomada de La constitución del Ecuador. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

### 2.4.2. Reglamento de régimen académico CES

**Tabla 10** *Reglamento de Régimen Académico CES.*

REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO			
Artículo	Análisis	Artículo	Análisis
<b>Art. 42. Modalidad en línea.</b> - Es la modalidad en la cual, el componente de docencia, el de prácticas de los aprendizajes, y el de aprendizaje autónomo están mediados fundamentalmente por el uso de tecnologías informáticas y entornos virtuales...	Haciendo uso de esta ley tanto los docentes, estudiantes tiene la oportunidad de un aprendizaje colaborativo mediante el uso de las redes y plataformas educativas, en un entorno virtual.	<b>Art. 48.- Democratización de las plataformas de aprendizaje de la educación superior.</b> - Todas las IES están obligadas a colocar en su portal electrónico institucional los materiales de elaboración propia, correspondientes a las asignaturas, cursos o sus equivalentes, de carreras y programas. Estos materiales incluirán el micro currículo, videos u otros pertinentes en el marco de la ley.	Las IES tienen la obligación de subir a sus respectivos portales web la información correspondiente a notas, registros de alumnos, materias y programas educativos, basado en el syllabus que se incluye en el micro currículo de cada programa académico.

*Información tomada de CES. Elaborado por Poveda Baque Miguel*

### 2.4.3. Ley orgánica de apoyo humanitario

**Tabla 11** *Ley orgánica de apoyo humanitario capítulo II.*

CAPITULO II MEDIDAS SOLIDARIAS PARA EL BIENESTAR SOCIAL Y LA REACTIVACIÓN PRODUCTIVA	
Artículo	Análisis
<b>Art. 3.- párr. 4.-</b> El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Educación, el ente rector de la educación superior, y demás autoridades competentes, deberán brindar todas las facilidades e incentivos para la implementación de sistemas de educación en modalidad virtual...	A partir de una emergencia sanitaria las IES deberán facilitar a los docentes y estudiante, una alternativa de educación virtual haciendo uso de tecnología y redes. Por el cual se pueda llevar a cabo sin interrupción el aprendizaje educativo.

*Información tomada de ley orgánica de apoyo humanitario. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **3.1. Modalidad de la investigación**

Las metodologías tradicionales se centran en proyectos dónde las etapas del desarrollo deben completarse en un orden secuencial (enfoque lineal), gastando mucho tiempo en analizar los requerimientos iniciales. Lo que significa que una etapa debe complirse si o si antes de comenzar a desarrollar otra etapa del proyecto; el proceso es rígido y no cambia, por lo cual los requerimientos son acordados de una vez y para todo el proyecto.

Por el contrario, las metodologías ágiles presentan como principal característica una flexibilidad, permitiendo cambios durante el desarrollo de un proceso o proyecto, sus ventajas son:

- Refactorización
- Adaptables
- El cambio es parte del proceso
- Se desarrolla en base a las necesidades.
- Su costo es menor a una metodología tradicional.

Tras este breve análisis de las metodologías y debido a la naturaleza del proyecto se ha optado por utilizar el paradigma de la metodología ágil. Aunque no se seguirá rigurosamente una metodología en especifica como podría ser: XP (Programación Extrema) o SCRUM (Software, 2019).

Por lo cual está enfocado a la aceptación de cambios por lo que es idónea para proyectos con requisitos imprevisto o cambiante. Además, se podrá usar métodos de integración continua, de forma que se automatice todo el despliegue de dicho proyecto.

#### **3.2. Tipo de investigación**

Dado a la naturaleza del presente proyecto y para una recopilación de información de requerimiento, la investigación es cualitativo, por lo cual se recopilará información a través de una encuesta de una pequeña muestra de estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática. Lo cual ayudará con la cuantificación de los resultados mediante los métodos estadísticos que existen, permitiendo recopilar datos con respecto a los requerimientos esenciales, para brindar un servicio

académico tanto catedráticos, estudiantes y personal administrativos, e información de futuros servicios online que se pueda brindar a toda una comunidad universitaria dentro del marco territorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, misma información se presentara en datos de porcentajes la cual servirá para una análisis detallado. Para el proceso de desarrollo del presente trabajo de investigación se llevará a cabo a través de la ejecución de diferentes metodologías que son: bibliográfica, ágil y desarrollo web.

### **3.3. Metodología bibliográfica**

La metodología bibliográfica o también conocida como metodología de investigación se define literalmente como el estudio o análisis de recopilación de información el cual permitirá llegar a un conocimiento lógico u obtener conocimientos comprobables (Serrano, 2020).

Gracias a esta metodología se podrá solucionar problemas o hipótesis que se presentaron al inicio de esta investigación se describe a continuación:

- Un análisis sobre el desarrollo una plataforma web de tipo Smart University para la carrera de ingeniería Teleinformática/Telemática.
- Organizar y sistematizar dicha información.
- Recopilación y procesar requerimientos.

También se logró buscar información sobre la importancia del uso de una plataforma web de tipo Smart University para promover una experiencia digital y fomentar resultados positivos a estudiantes y docentes. Y que sirva de incentivo a la investigación e implementación de nuevos proyectos que disponga de servicios digitales a nuevos estudiantes que ingrese a la carrera de ingeniería Telemática.

### **3.4. Metodología ágil**

Las metodologías ágiles resuelven los problemas, limitaciones o restricciones que existen en la metodología tradicional. atendiendo de mejor manera las expectativas y necesidades urgentes que surgen con alta frecuencia en los negocios en constante cambio, refiriéndose a los ciclos de vida adaptativos.

Principios principales en el manifiesto ágil

- Se centra en los individuos y las interacciones, y no en los procesos y las herramientas.

- Se centra en un modelo funcional, y no en la documentación exhaustiva.
- Se centra en la colaboración con el cliente, y no en la negociación de contractual.
- Se centra en responder a los cambios y no en el seguimiento inflexible de un plan.

### **Ciclo de vida de la metodología ágil**

Las siguientes etapas o ciclo de vida de la metodología ágil son los siguientes, para las funcionalidades individuales o para la solución completa:

- Analizar: Incluye el análisis de los requerimientos y la tormenta de ideas.
- Diseñar: Incluye la documentación del diseño y el prototipado.
- Desarrollar: Incluye la construcción, las pruebas, la revisión y la clarificación. Es un iterativo.
- Integrar: Incluye la identificación y la resolución de defectos.
- Prueba: Incluye la puesta en lanzamiento de prueba.

Mediante el uso de esta metodología se desarrolló la estructura de la plataforma web de tipo Smart University UG, puesto que acepta cambios inesperados, entre las metodologías ágiles que más destaca son: Scrum, programación extrema (XP) y Kanban, siendo estas tres las alternativas más utilizadas (Rad & Turley, 2019).

### **3.5. Metodología Web**

Las metodologías de desarrollo web es una alternativa que surge a partir de la complejidad que conlleva el desarrollo de aplicaciones web. Esta metodología comprende de fases de análisis, planificación, contenido, diseño, desarrollo, prueba y lanzamiento. Hacer uso de esta metodología se define el termino de benchmarking en el cual se detalla, observa y evalúa todas aquellas plataformas web educativas de tipo Smart Campus de diferentes IES (Instituciones de Educación Superior), con la finalidad de diseñar una forma que permita el desarrollo de la plataforma web Smart University UG siendo un prototipo.

Al usar la metodología ágil en el desarrollo de una plataforma web netamente informático facilita conseguir que el desarrollo de esta plataforma web sea eficaz y que sea capaz de responder de manera sencilla a cambios inesperado en el transcurso del trabajo investigativo (Molina Ríos, Zea Ordóñez, Contento Segarra, & García Zerda, 2018).

### 3.6. Análisis comparativo de sitios web académicos

El actual panorama de la educación superior se enfrenta a una nueva perturbación multifacética debido a un nuevo cuerpo estudiantil digital. Y con la llega de COVID-19, haciendo esta transición aún más rápida. Hoy en día los estudiantes son consumidores que tienen una elección y están facultado por sus elecciones. Por lo cual estos nuevos estudiantes esperan una experiencia de campus inteligentes más personalizada e intuitiva, como la que se encuentra en la web.

Las universidades comienzan a caminar a pasos gigante optado por aulas inteligentes. Debido a una situación de crisis a nivel internacional, las Instituciones de Educación Superior se ve obligada a realizar nuevas planificaciones de cursos y herramientas en líneas. Es importante identificar servicios y herramientas que realmente puedan no tan solo apoyar en la adopción de cursos e-learning, sino a mantenerlo atractivo, efectivo y eficiente. Manteniendo así a sus usuarios (docentes, alumnos) con unas experiencias intuitivas y siempre conectados (ProcessMaker, 2020).

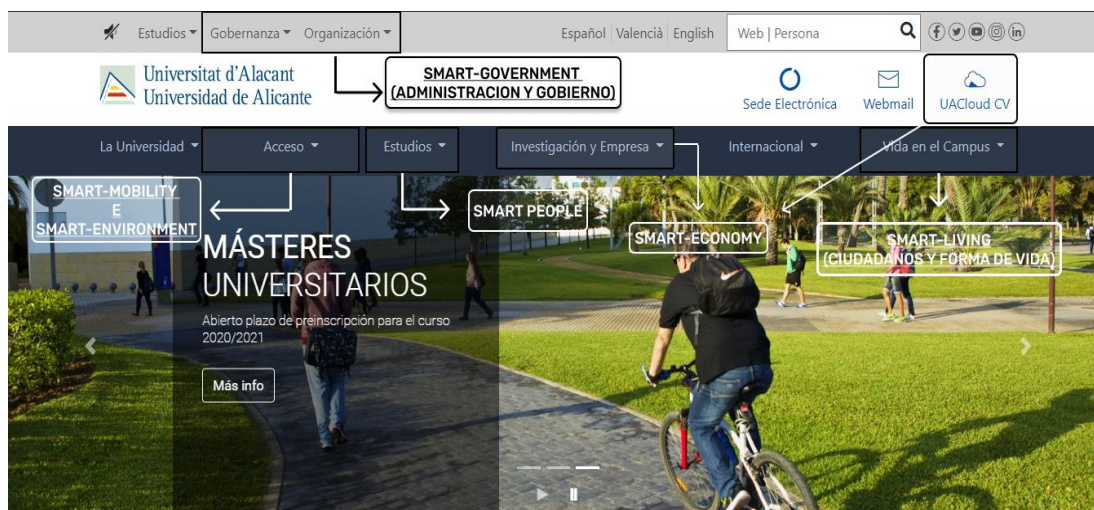
Todas Instituciones de Educación Superior que migre a este contexto de Smart-Campus hace énfasis en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs), con el fin de fomentar en mejor manera el aprendizaje. A continuación, se describirá en forma breve algunos sitios web que pose ciertas universidades con el paradigma se Smart-Campus.

#### **UA (Universidad de Alicante) España**

Una universidad joven, plural y acogedora como se describe en su sitio web, puede ser comparada con las mayorías de pequeñas, medianas e incluso grandes ciudades españolas. Con una población de habitantes formada por un colectivo diverso de estudiantes, trabajadores y visitantes altamente cualificados y tecnológicamente formados que puede superar los 40.000 ciudadanos dentro del marco territorial. Ofreciendo accesos y viales, aparcamientos, infraestructura de comunicaciones, gestión de aguas y residuos, talleres, laboratorios, centro de salud, instalaciones deportivas y entre otras cosas.

Dentro del marco universitario y su sitio web “[www.ua.es](http://www.ua.es)” se observa de los distintos servicios online que está ligado de cierto modo a los 6 ejes principales que se describió sobre un modelo de Smart-Campus.





**Figura 9** Plataforma educativa universidad de Alicante. Tomada de *www.ua.es*. Modificación Propia.

Si bien es cierto hay procesos académicos que no se puede describir con mayor detalle, por lo cual todos los sistemas web de Instituciones de Educación Superiores cuenta con un sistema de seguridad de registro y login. La universidad de alicante cuenta con múltiples servicios online y proyectos que está ligado a tecnología de la IoT y que pone a su disposición a toda su comunidad universitaria mediante su plataforma web.

**Tabla 12** Servicios online para Catedrático, Alumnado y Personal Administrativo.

Servicios online Universidad de Alicante UA España		
UACloud (Campus virtuales)	Programas europeos e internacionales	Servicios Webmail
Localización y plano del campus	Redes Sociales e informáticas	Servicios de información
Revistas, prensa, difusión e información de electrónica	Servicios de deportes	Información estadística de laboratorios
Información de los servicios internos	Transportes y conexión	Tarjetas Universitarias para el acceso UA
Agenda de actividades de la UA	Alojamientos (Servicio de información online)	Servicio Médico

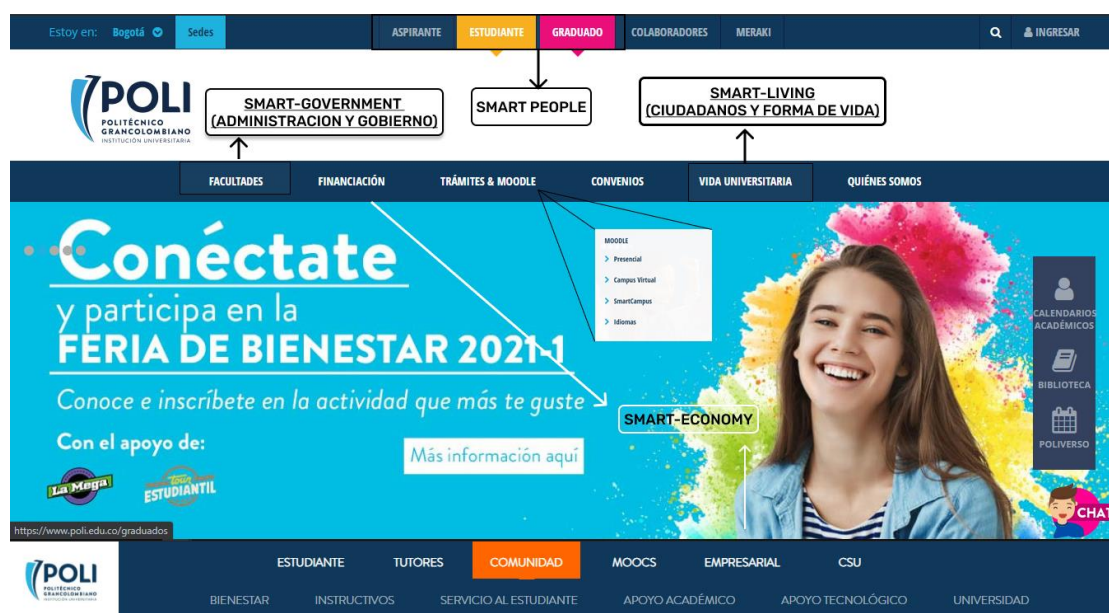
Información tomada *www.ua.es*. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

Cabe mencionar que hay servicios de igual tanto para catedráticos, alumnado y personal administrativos que puede ser revisada en su plataforma web educativa e informática. De igual forma también ofrece otros servicios como calendario académico y laboral, becas, ayuda económica, biblioteca, procesos académicos, noticias relevantes del mundo y entre otros.

Demostrado el primer escenario y su viabilidad para resolver las barreras que surgen en el desarrollo de un modelo de Smart University, basado en la prestación de servicios digitales que permita aumentar la calidad de vida de la ciudadanía de la comunidad Universitaria de Alicate.

### **POLI (Politécnico Grancolombiano) Colombia**

Es una universidad privada, su sede central se encuentra en la ciudad de Bogotá, Colombia su lema es ¡Vive el Poli! Ofrece educación superior en los niveles técnicos, tecnológicos y universitario mediante oferta de pregrado y posgrado en diferentes áreas como: ingeniería, administración, ciencias sociales, comunicación y mercadeo. Dentro del marco universitario y su plataforma web ofrece los siguientes servicios que le otorga una característica de tipo Smart University, que dispone de servicios flexibles y calidad dirigido a su campus universitario.



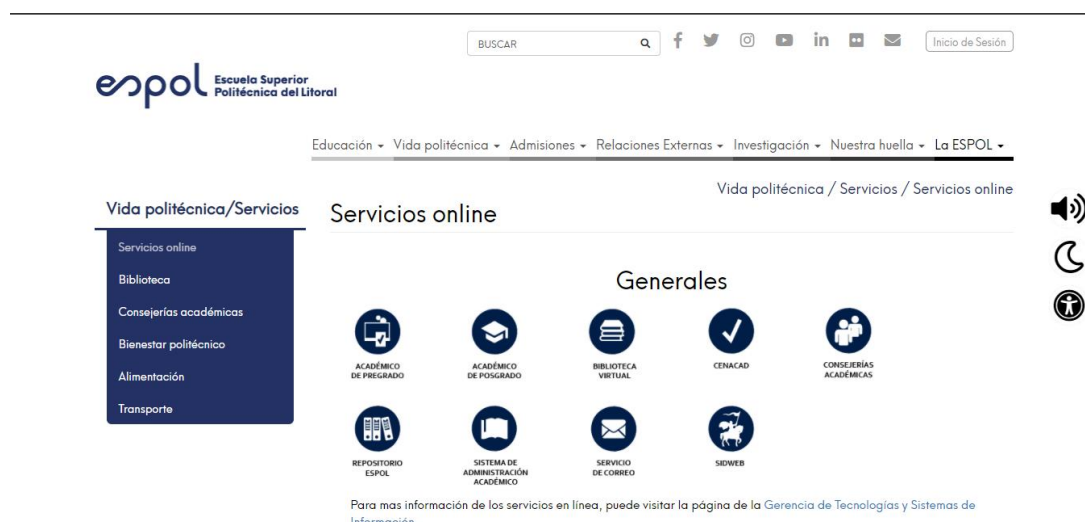
**Figura 10** Plataforma educativa Universidad Politécnica GranColombiano. Tomada [www.poli.edu.co](http://www.poli.edu.co). Modificación Propia.

Dispone de dos modalidades de enseñanza una presencial y otra virtual para su alumnado, además ofrece un servicio de consulta de en formato de chat para consulta académicas, cuenta con un sistema de evaluación para cada asignatura online, tiene una biblioteca virtual la cual esta sementada en cuatro partes: Publicaciones electrónicas, libros electrónicos, repositorio digital y revistas misma que se puede acceder desde una aplicación móvil. Además, se puede visualizar noticias y eventos referente a la universidad, permitiendo tanto a catedráticos, alumnado y personal laboral está informado dichos servicios y más se puede

visualizar en su sitio web “<https://www.poli.edu.co/>”. también cuenta con un laboratorio digital “SISNAB LAB” espacio digital que permite la participación donde se puede realizar debates, conferencias y talleres en un formato educativo online, fomentado así el desarrollo eh intercambio de ideas generando propuesta para nuevos proyectos.

### ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) Ecuador

La Escuela Superior Politécnica del Litoral es una institución pública de educación superior, ubicada en la ciudad de Guayaquil, realizado un breve análisis por la plataforma que dispone a su disposición para su comunidad universitaria, tal vez no cuente con los seis ejes de un modelo de servicios de Smart-University a siempre vista. Pero ofrece servicios online acorde a sus necesidades, cabe mencionar que dicha plataforma está en constante actualizaciones con respecto su estructura.



**Figura 11** Plataforma educativa Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tomada [www.espol.edu.ec](http://www.espol.edu.ec). Diseño del autor

Dentro de su plataforma web dispone de un servicio muy particular llamado “SIDWEB”, el cual permite realizar evaluaciones que corresponda a cada asignatura de cada docente, otorgando flexibilidad y minimizado tiempo a los docentes a la hora de calificar la evaluación realizada por parte del alumnado, haciendo un paréntesis y comparación con el sistema “SIUG” que ofrece la Universidad de Guayaquil, si bien es cierto dispone de una plataforma llamada “[camposvirtual.ug.edu.ec](http://camposvirtual.ug.edu.ec)” (moodle) el cual se otorga para que su alumnado realice su evaluaciones virtuales correspondiente a cada asignatura, es que no está integrada directamente en el sistema web “SIUG” si no que se encuentra otra plataforma, lo cual puede crear inquietudes o incertidumbre a la hora de navegar por una plataforma educativa.

La ESPOL dispone de diversos servicios online, cobijado dentro de su sitio web “[espol.edu.ec](http://espol.edu.ec)” entre los otros servicios que destaca son:

- Consejerías académicas
- Bienestar politécnico
- Información sobre el servicio de transporte
- Noticias sobre la vida politécnica.
- Lector de voz.
- Repositorio ESPOL.

### **UG (Universidad de Guayaquil) SIUG**

Como se describió anteriormente la Universidad de Guayaquil es una Institución de Educación Superior publica la cual dispone de 18 Facultades alrededor de marco territorial de la ciudad de Guayaquil con un ofrecimiento de 48 carrera, en la actualidad dispone de una plataforma web denominado “Sistema Integrado de la Universidad de Guayaquil (SIUG)”, mismo sistema que ofrece servicios poco tradicional con respecto a otro sistema educativos previamente analizado, a su comunidad de docentes, estudiantes y personal administrativo.

En su barra de menú podemos observar que carece de los ejes principales de un modelo web de tipo Smart-University el cual fueron analizado en otras plataformas educativas de otras universidades.



**Figura 12** Plataforma web SIUG Universidad de Guayaquil. tomada [serviciosonlinea.ug.edu.ec](http://serviciosonlinea.ug.edu.ec). Diseño por el autor.

Se procederá a realizar un análisis comparativo entre la plataforma web de la Universidad de Guayaquil con la demás plataforma que a su tiempo fueron analizado, por lo cual se ha tomado indicadores esenciales lo cual hoy en día se debe cubrir en su totalidad una plataforma web Educativa Superior, cabe mencionar que hay otros indicadores, para este análisis solo se ha tomado las siguientes:

- Tecnología
- Contenido
- Calidad de la comunicación
- Diseño web.

### **Análisis comparativo diseño web adaptable**

Un sistema web de cualquier tipo es importante que su contenido sea adaptable a diferentes tamaños de pantalla, porque hoy en día gran parte de usuario navega por la web desde su smartphone, y al contar con esa funcionalidad en un sitio web hace que los usuarios tengan una mejor experiencia, mejor aún si se trata de contenido e información de suma importancia de su vida diaria.





**Figura 13** Análisis comparativo plataforma web (SIUG, POLI, UA). Elaborado por Poveda Baque Miguel.

Una ventaja de los sitios web modernos es que cuenta con la funcionalidad de responsive web design en el cual los cometidos se adapta a diferentes resoluciones de pantalla, que brida una mejor experiencia al usuario al navegar por dicha plataforma, el sistema integrado de la Universidad de Guayaquil no dispone de dicha funcionalidad con lo cual dificulta a los usuarios tener que hacer un zoom de pantalla en su móvil para navegar por la barra de menú y acceder a los servicios en líneas, al contrario de los otros sitios web de la universidad de POLI. Alicante y ESPOL, disponen de un menú responsivo lo cual facilita al usuario a navegar por las diferentes opciones si ninguna molestia tanto visual como articulación de la mano.

### Contenido

Otro punto al considerar es el contenido deberá estar bien distribuido por todo el cuerpo de la página web, cuidado que el lector no se pierda en la navegación, además deberá disponer de noticias y eventos relacionados con la institución académica, lo que no dispone la plataforma SIUG lo que le da un aspecto tradicional y no amigable al usuario.

### Tecnología

La tecnología es un punto clave a la hora de desarrolla un software (escritorio, web, móvil ) antes de elegir una tecnología se debe determinar los objetivos (definir qué quieres lograr), flexibilidad a trabajar con otras herramientas (librerías, plugin, framework, plataformas),

escalabilidad del software (permitir la integración y desarrollo de nuevas funcionalidades) y la seguridad.

### **Calidad de la comunicación**

Es necesario disponer de contenido de calidad y que además estén estructurado correctamente en páginas específicas.

### **Servicios que carece o debe mejorar el sistema SIUG.**

Hoy en día una plataforma web de cualquier tipo que sea y que no se comunique con sus usuarios en una plataforma “muerta” aún si se trata de una plataforma educativa donde constantemente deber informales sobre los eventos académicos ya sea de cualquier índole a una comunidad universitaria.

Entre los servicios que carece o debería mejorar son:

- Chat virtual
- Información de los servicios internos
- Localización y plano del campus
- Un lector de voz
- Revista o prensa universitaria
- Repositorio de clases formato Audio Visual
- Integración IoT
- Gestión ambiental

Existe una segunda opción que se dispone a la comunidad universitaria de guayaquil la cual se puede visualizar en la siguiente dirección web “<http://www.ug.edu.ec/>”, en la cual tiene un apartado para visualizar información sobre la facultad de Ingeniería Industrial “<http://www.fi.ug.edu.ec/>”.

En el apartado del menú se puede observar cinco ítems la cual se describe de la siguiente manera: Inicio (información breve sobre la historia y autoridades de la Facultad Ingeniería Industrial), Ley de transparencia FII (información sobre Plan estratégico de desarrollo institucional en formato PDF), Autoridades actuales FII (Datos básicos sobre las autoridades, decano y vicedecano), Ofertas académicas FII (información sobre nivelación, grado, postgrado, titulación y otros) y la opción Contáctenos (mapa de ubicación de la facultad de Ingeniería Industrial y su dirección geográfica).



**Figura 14** Portar web para la facultad de ingeniería industrial. tomada *fi.ug.edu.ec*. Diseño por el autor.

Dentro del marco digital (contenido) se visualiza una sesión de noticias en la cual se presenta el calendario académico, información sobre el periodo académico y noticias sobre jornadas o eventos que se llevé a cabo la institución académica. Y en la parte derecha encontramos tres sesiones más sobre redes sociales, acceso UG y bibliotecas virtuales.

Las observaciones que se presentó al momento de realizar el análisis de esta plataforma es su redirección puesto que toma tiempo en cargar su contenido, causado molestia a los usuarios. Además, que solo cuenta con información básica de la institución académica de la facultad Ingeniería Industrial y no dispone de un diseño responsivo que se adapte a diferentes dimensiones de pantalla móvil.

Hoy en día las IES están analizado sobres sus objetivos y remodelado su infraestructura y servicios, encaminado a la interacción que sirve intuitivamente y fomenta resultados positivos construido sobre prácticas innovadoras que aproveche las tecnologías emergentes para mejorar la experiencia del usuario final.

### **Marco de un modelo web para un Smart Campus.**

Un ecosistema interconectado genera una experiencia única y enriquecedora para todos los usuarios, por lo cual se deberá centralizar en los principios claves para fomentar dicha interconectividad.

### **Intuitivo y fácil de usar.**



En la actualidad a los estudiantes se le conoce con el termino de nativos digitales, por lo cual la experiencia deber centrarse en la realidad de las necesidades de los usuarios.

### **Un buen diseño**

La interacción con la plataforma deberá estar habilitada por múltiples interfaces: videos, voz, gesto, tacto. Por ende, la plataforma debe ser diseñada para ser predictiva y abordar a cada uno de los usuarios de forma personalizada, un diseño minimalista es una opción agradable.

### **Campus modular, flexible, e inteligentes**

Un enfoque arquitectónico permitiendo la flexibilidad de sus servicios, capaz de evolucionar con el tiempo garantizado el cambio constante.

### **Adaptable y escalable**

Se debe diseñar a tal punto de que las IES pueda escalar sus servicios y cumplir sus objetivos como institución y capaz de adaptarse a situaciones actuales, que obligan a las instituciones a tomar medidas rápidas y concretas.

## **3.7. Análisis de tecnologías para el desarrollo web**

En la actualidad se puede encontrar diversas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones, sistema y sitios web. Algo que si bien es una ventaja puede convertirse en desventaja a la hora de seleccionar una tecnología que se adapte a todas las necesidades que se debe cubrir en un proyecto de escala mayor. Hay que establecer la diferencia entre tecnologías Backend que trabaja por el lado del servidor y tecnologías Frontend por el lado del cliente.

A la hora de elegir una tecnología es importante analizar diversos puntos como por ejemplo la compatibilidad, flexibilidad, los requerimientos por lo cual se va a desarrolla una aplicación o sistema.

Al inicio de la creación del actual proyecto en la construcción de un sistema web académico con un modelo de Smart-Campus se analizaron dos tecnologías: Laravel y WordPress, para el desarrollo del prototipo de la plataforma web, para una buena decisión se analizaron varios temas que se describe a continuación:

**Tabla 13** *Análisis de tecnologías: Laravel y WordPress para el desarrollo web.*

	Laravel	WordPress
Descripción	Es un marco PHP de código abierto con una arquitectura basado en marco Symfony y MVC	Sistema de gestión de contenido (CMS) de código abierto. Basado en php y MySQL
Rendimiento	Usa Eloquent ORM para consultas de base de datos y lo hace increíblemente rápido.	Pierde velocidad a medida que aumenta la cantidad de complementos.
Escalabilidad	Ideal para proyecto modulares, escalabilidad, permitiendo el crecimiento de un proyecto.	No.
Seguridad	Incluye una sólida mecánica de autenticación, cifrado de contraseña, protección de ruta.	Es su principal problema, se encuentra varias vulnerabilidades, principalmente en los temas que ofrece.
Adaptabilidad	Si	Si
Compatibilidad	Es compatible con librerías, paquetes y plugin de tercero.	No
Documentación	Cuenta con una amplia documentación y una comunidad de desarrolladores	Tiene una documentación con poca información relevante.

*Información tomada de mailtrap.io. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

Laravel y WordPress son tecnologías muy diferentes, por un lado, Laravel es marco, mientras que WordPress es un sistema de gestión de contenido. Para trabajar con Laravel se requiere conocer de programación orientada a objetos para desarrollar aplicaciones o sistemas web embebida. Tanto como WordPress y Laravel está basado en PHP.

Laravel se conoce como un framework de PHP, además proporciona una funcionalidad de correo electrónico incorporada utilizado la popular biblioteca SwiftMailer, o si se desea se puede usar los controladores basados en API, como SparkPost, Amazon SES o Gmail. Laravel es idea para el desarrollo de proyectos con el contexto de escalabilidad. Mientras las aplicaciones de WordPress presentan problemas optado por reescribir nuevamente el proyecto para hacerlo más seguro y escalable.

Tras a ver analizado las diferencias entre las tecnologías, se dispuso a trabajar con el framework de Laravel para el desarrollo y construcción de la plataforma web Smart University UG. Puesto que esta tecnología dispone de una amplia gama de plugin y compatibilidad para trabajar con otras tecnologías web, además permite la construcción de API para trabajar con Base de datos, consumir información de otras aplicaciones o plataformas web.

### 3.8. Población y Muestra

#### Población

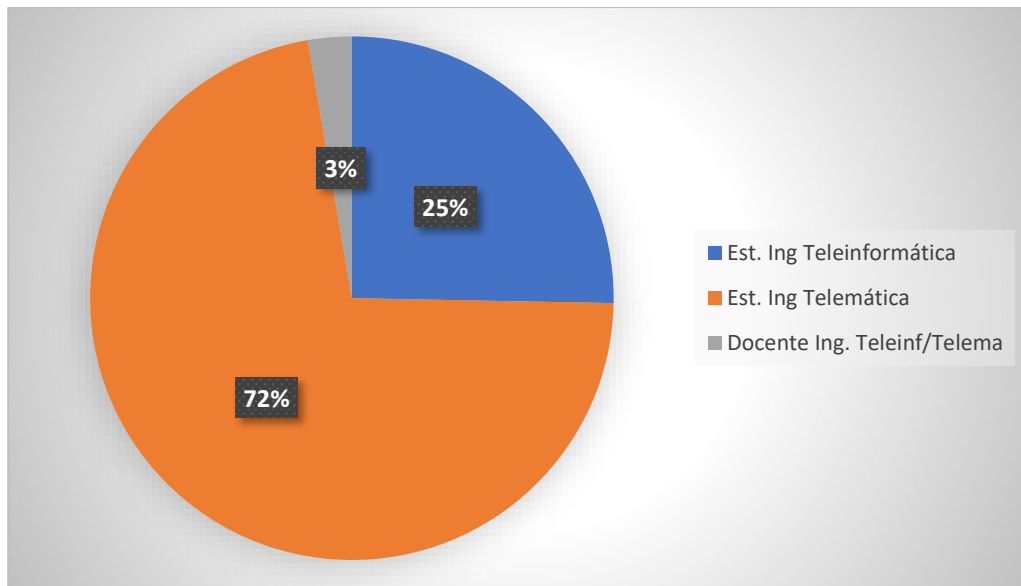
Según (Ravid, 2019) define que “La población es el conjunto de individuos u elementos que tiene al menos una característica en común de interés sobre los que se investiga o hacen estudios”, por lo cual la población que se ha tomado para análisis de esta investigación es la población de docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática con la finalidad de consultar sobre los servicios actuales que ofrece el sistema integrado “SIUG” para su vida académica y a la vez conocer las necesidades que se requiere para la implementar un sistema web de tipo Smart-University que se acoja a los requerimientos y adaptable para la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería Industrial.

La población que se ha tomado para el estudio de la presente investigación se encuentra en el marco legal de inscripción dentro de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática cuenta con la cantidad de “754” estudiantes, los cuales están dividido en “196” estudiantes en Ingeniería Teleinformática, “558” estudiantes en Ingeniería Telemática, por parte de los docentes hay una cantidad de “21”, dando un total de “775” usuarios.

**Tabla 14** Población general de docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería teleinformática/Telemática.

Detalle	Carrera	Cantidad	%
Estudiantes	Ingeniería en Teleinformática	196	25.3%
Estudiantes	Ingeniería en Telemática	558	72%
Docentes	Ingeniería en Teleinformática/Telemática	21	2.7%
Total		775	100%

*Información obtenida en la Facultad de Ingeniería Industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 15** Porcentaje de la población de estudiantes y docentes de la carrera ingeniería Teleinformática/Telemática de la Facultad de ingeniería Industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel

### Muestra

La muestra es una porción o subconjunto de elementos que se selecciona previamente de una población para realizar un estudio o análisis de interés. Se ha tomado como referencia una fórmula del campo estadístico que ayude a destacar la probabilidad de ocurrencia, el nivel de confianza y el margen de error con el objetivo calcular la muestra, para su respectivo análisis referente a la implementación y desarrollo de la plataforma web de tipo Smart-University durante el presente proyecto de investigación.

### Fórmula para determinar el tamaño de la muestra

Al conocer el tamaño de la población, la muestra se puede conocer a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{Z^2pq}}$$

Donde

- $n$  = tamaño de la muestra que deseamos conocer.
- $N$  = tamaño conocido de la población.
- $e$  = margen de error.
- $Z$  = nivel de confianza deseada.
- $p$  = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

- $q$  = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio.

Aplicado la fórmula que se detalló, se pasa a determinar los valores de la muestra correspondiente a cada tamaño de población (docente y estudiante) el cual conocemos. Nuestro nivel de confianza va a ser del “95%”, por lo tanto,  $z = “1.96”$ . con margen de error de 5%, por ende,  $e = “.05”$ . para los valores de  $p$  y  $q$  se establece un valor de 0.5 (50%). A cada población se calculó la muestra correspondiente.

**Tabla 15** Población y Muestra de los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática Facultad Ingeniería Industrial.

Usuarios	Carrera	Población	Muestra
Estudiantes	Ingeniería en Teleinformática	196	130
	Ingeniería en telemática	558	227
<b>Total</b>		754	357

*Información obtenida en la Facultad de Ingeniería Industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

**Tabla 16** Población y Muestra general de Docentes de la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática Facultad Ingeniería Industrial.

Usuarios	Carrera	Población	Muestra
Docentes	Ingeniería en Teleinformática /telemática	21	20
<b>Total</b>		21	20

*Información obtenida en la Facultad de Ingeniería Industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

### 3.9. Recolección de información

En el transcurso de la investigación y desarrollo de la plataforma web se ha tomado como referencia el método de la encuesta, enfocado en forma sistemático para reunir y medir información de diversas fuentes a fin de obtener información precisa de una zona de interés.

**Encuesta:** Mediante un cuestionario de preguntas previamente diseñada con el fin de recopilar información previa de posibles falencias del sistema actual de “SIUG” que ofrece la Universidad de Guayaquil a toda su comunidad universitaria y nuevos recurso o funcionalidad que se pueda implementar en un nuevo sistema de tipo Smart-Campus. Por lo cual se ha reformulado una serie de preguntas a una población de estudiante y docentes la importancia, beneficio y posibles recursos que se debe implementar una plataforma web

académica de tipo Smart-Campus, para poder abarcar nuevas necesidades que se presente a largo plazo.

**Observación:** Durante este proceso de desarrollo de la plataforma web se realizó un análisis de tipo benchmarking, cual se tomó como referencia y comparación de algunas plataformas web universitaria de un modelo de Smart-Campus, con el fin de tomar las buenas prácticas sobre los servicios que ofrece a su comunidad universitaria y poder adaptar a las necesidades de la comunidad universitaria de la Carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática.

A lo largo de este análisis no se pudo obtener demasiada información, por motivo que los sistemas web académica tiene una seguridad de autenticación, para poder observar con más detalles de los diferentes servicios que ofrece, de igual manera se procedió a obtener información sobre posibles requerimientos necesario para la comunidad universitaria de Facultad de Ingeniería Industrial de la Carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática, pero no se obtuvo ningún resultado.

### 3.10. Tabulación de las encuestas

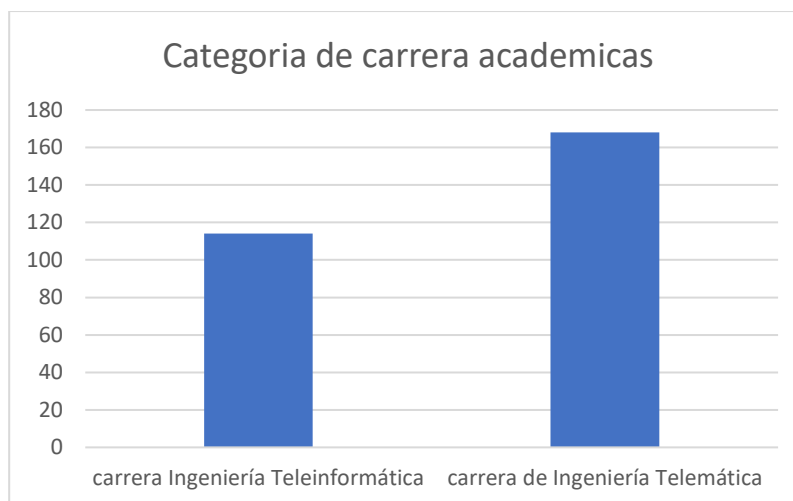
Con los datos recopilado de la encuesta anexada previa, se procedió a realizar un análisis de cada pregunta con la finalidad de conocer las necesidades, por parte de los usuarios encuestado que se dividieron en diferentes grupos docentes y estudiantes. En el grupo de los estudiantes se divide en dos generaciones una para la carrera de Ingeniería Teleinformática, el cual se calculó una muestra previa de 130 estudiantes, para la carrera de Ingeniería Telemática con un valor de 227 muestra de estudiantes. La tabulación de los datos que se presenta a continuación se hace referencia en función a los usuarios de las respectivas carreras.

1.- Carrera escogida por los estudiantes que está estudiando.

**Tabla 17** *Estudiantes por carrera: ingeniería Teleinformática/Telemática.*

Literales	Cantidad	%
carrera Ingeniería Teleinformática	114	40.43%
carrera de Ingeniería Telemática	168	59.57%
Total	282	100%

*Encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 16** Muestra obtenida de estudiantes por carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

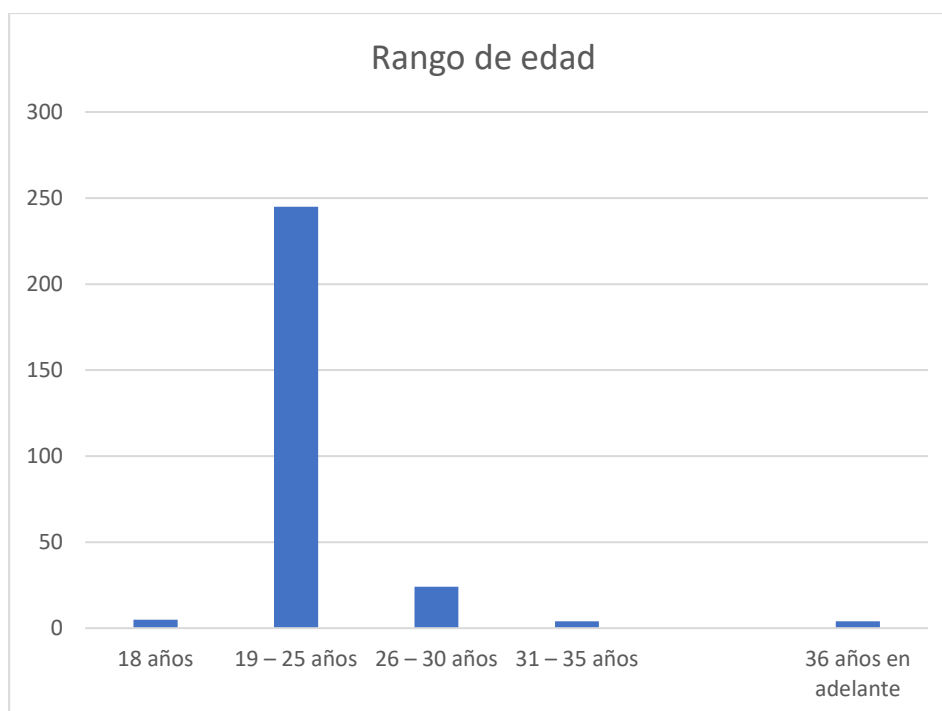
**Análisis:** Con los datos obtenidos se determinó los siguientes resultados en la figura, con 282 estudiantes encuestados se obtiene que el 59.57% proviene de la carrera de ingeniería telemática, por lo cual se puede determinar una hipótesis en la cual tiene mayor interacción con respecto al sistema web académico que ofrece a la comunidad académica de la carrera Ingeniería Telemática con respecto a la población obtenida.

2.- Seleccione el rango de edad a la que pertenece.

**Tabla 18** Rango de edad de estudiantes.

Literales	Cantidad	%
18 años	5	1.77%
19 – 25 años	245	86.88%
26 – 30 años	24	8.51%
31 – 35 años	4	1.42%
36 años en adelante	4	1.42%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 17** Rango de edad. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

**Amaláis:** El rango de edad más común entre los estudiantes procede entre 19 – 25 años, lo cual es normal, para una vida académica accediendo a un sistema educativo superior.

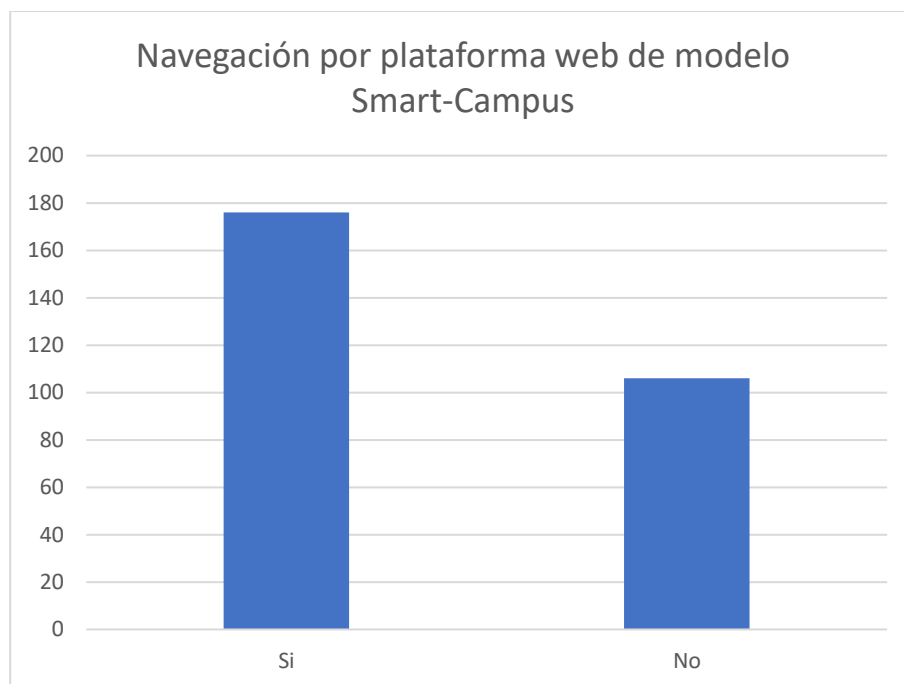
3.- ¿Usted como docente, estudiante, personal administrativo ha navegado por una plataforma web educativa de otra institución que brinde los servicios de Smart-University para mejorar la calidad de vida dentro de una comunidad universitaria?

**Tabla 19** Navegación por plataforma web académica con un modelo Smart-Campus

Literales	Cantidad	%
Si	176	62.41%
No	106	37.59%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teoinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*





**Figura 18** Navegación por plataforma web de Smart-Campus. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

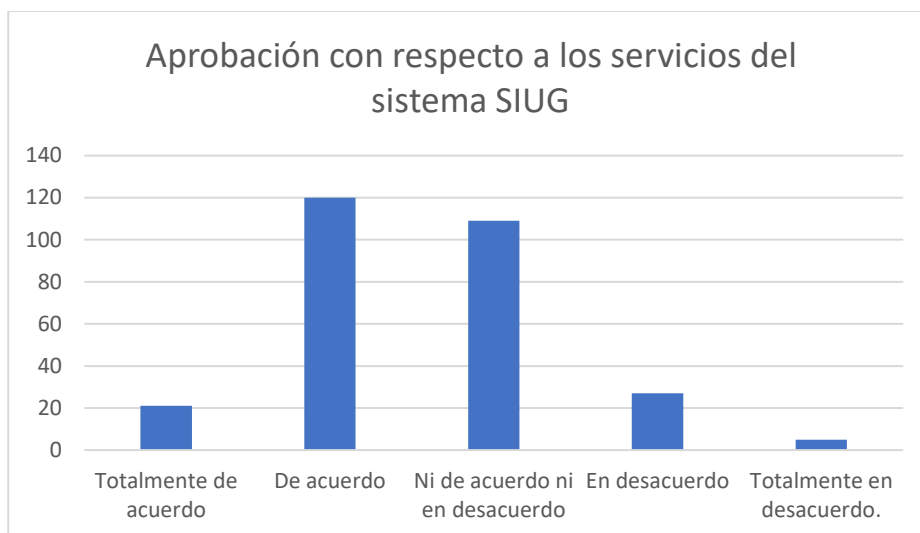
**Análisis:** Con los resultados obtenidos se observa que 62.41% de lo encuestado ha navegado por un sitio web académico con un modelo de Smart-Campus, observado los beneficios y servicios online que ofrece este tipo de plataforma web, y el 37.59% no han navegado por una plataforma académica con un modelo de Smart-Campus.

4.- ¿Está conforme con los servicios que le ofrece en la actualidad el sistema integrado SIUG para su vida académica? Elija una opción.

**Tabla 20** Aceptación del sistema SIUG por parte de los estudiantes, a no tener otra alternativa.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	21	7.45%
De acuerdo	120	42.55%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	109	38.65%
En desacuerdo	27	9.57%
Totalmente en desacuerdo.	5	1.77%
Total	282	100%

Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería telemática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.



**Figura 19** Aceptación de los servicios actuales del sistema SIUG. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

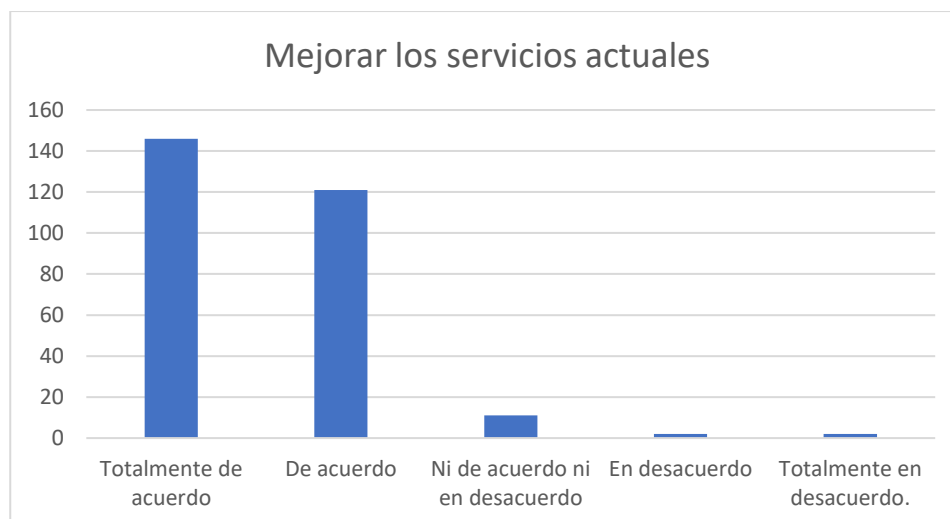
**Análisis:** El 42.55% de lo encuestado asegura que está conforme con los servicios que en la actualidad ofrece el sistema SIUG por parte de la Universidad de Guayaquil, mientras que el 38.65% su decisión es neutra es decir que no está totalmente de acuerdo como totalmente en desacuerdo, por otro lado, el 11.34% de lo encuestado no está conforme con los servicios que ofrece el sistema SIUG, claro sumado los dos últimos porcentajes. Estos resultados se pueden expresar de forma ambigüé, ya que la siguiente pregunta da un resultado totalmente lo contrario.

5.- ¿Usted cree que debería mejorar los servicios actuales que ofrece la plataforma web SIUG, eh integrar nuevos servicios online para cubrir nuevas necesidades que se presente a largo plazo?

**Tabla 21** Mejor los servicios actuales del sistema SIUG.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	146	51.77%
De acuerdo	121	42.91%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11	3.90%
En desacuerdo	2	0.71%
Totalmente en desacuerdo.	2	0.71%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 20** *Mejorar los servicios actuales del sistema SIUG. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

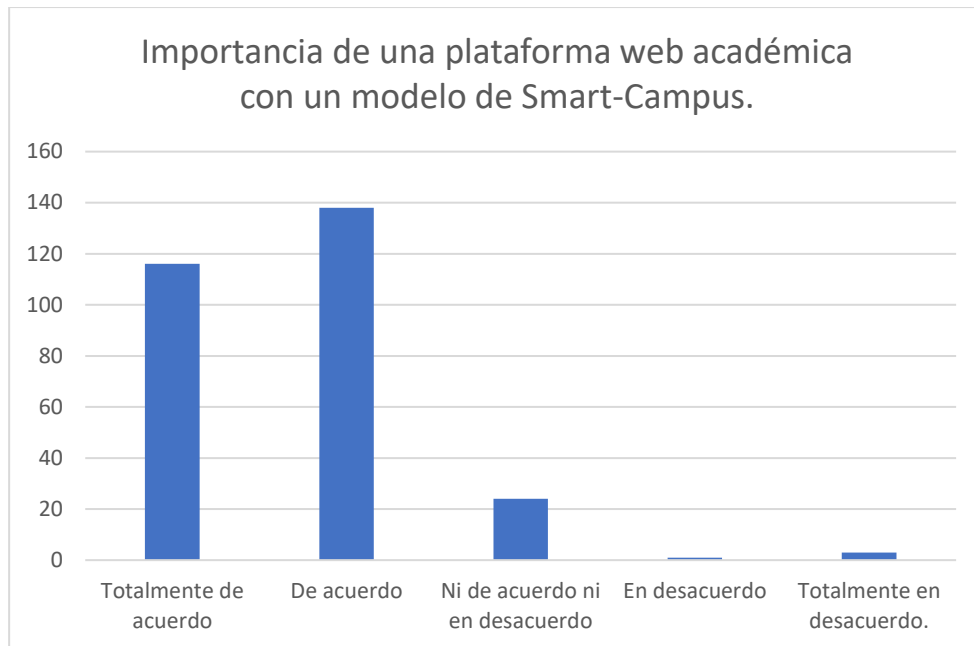
**Análisis:** Con los resultados obtenidos el 94.68% (sumando las dos primeras opciones) indica que se debería mejorar los servicios que ofrece la plataforma SIUG y además integrar nuevas opciones que ayude a minimizar las posibles necesidades que se pueda presentar a largo plazo.

6.- ¿Qué importante es la integración de una plataforma web en el cual se pueda visualizar los datos y servicios que brinda una institución académica superior en tipo real, con el contexto IoT (Internet de la Cosa) con un modelo de Smart-Campus?

**Tabla 22** *Aceptación de un sistema web con un modelo de Smart-Campus.*

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	116	41.13%
De acuerdo	138	48.94%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	8.51%
En desacuerdo	1	0.35%
Totalmente en desacuerdo.	3	1.06%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 21** Importancia de una plataforma web académica con un modelo de Smart-Campus. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

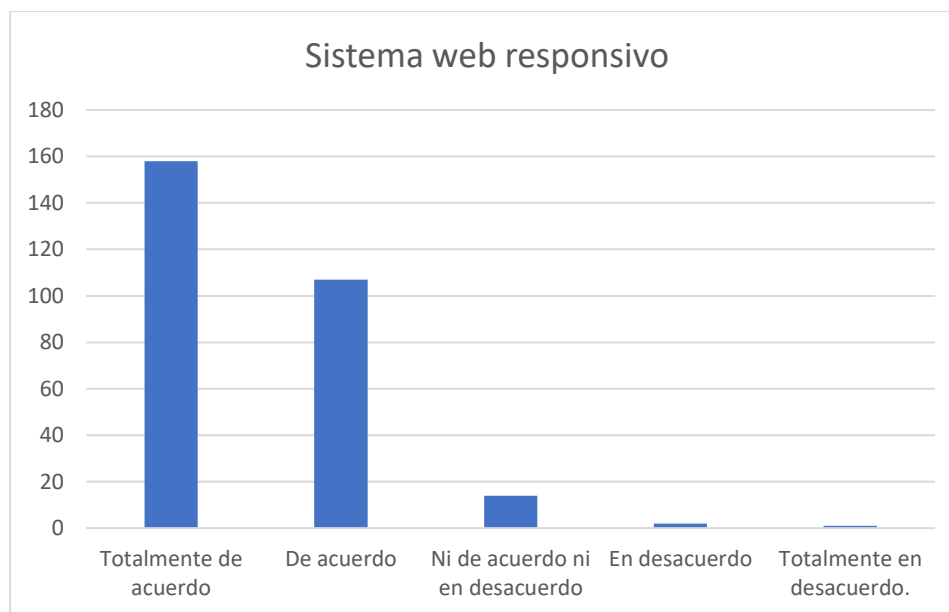
**Análisis:** Sumando los dos resultados positivos el 90.07% de los estudiantes está de acuerdo de lo importante que es contar con sistema web de modelo Smart-Campus con la integración de tecnología de la IoT, para un mejor servicio a una comunidad académica.

7.- ¿Le gustaría que el diseño del sitio web sea adaptable(“responsive”) a los diferentes tamaños de pantalla (ordenadores, Tablet, smartphone), para una navegación amigable con el usuario?

**Tabla 23** Por un sitio web adaptable (responsive”).

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	158	56.03%
De acuerdo	107	37.94%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	4.96%
En desacuerdo	2	0.71%
Totalmente en desacuerdo.	1	0.35%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel*



**Figura 22** Aprobación para un sitio web responsivo. Información tomada desde la investigación de campo  
Elaborado por Poveda Baque Miguel.

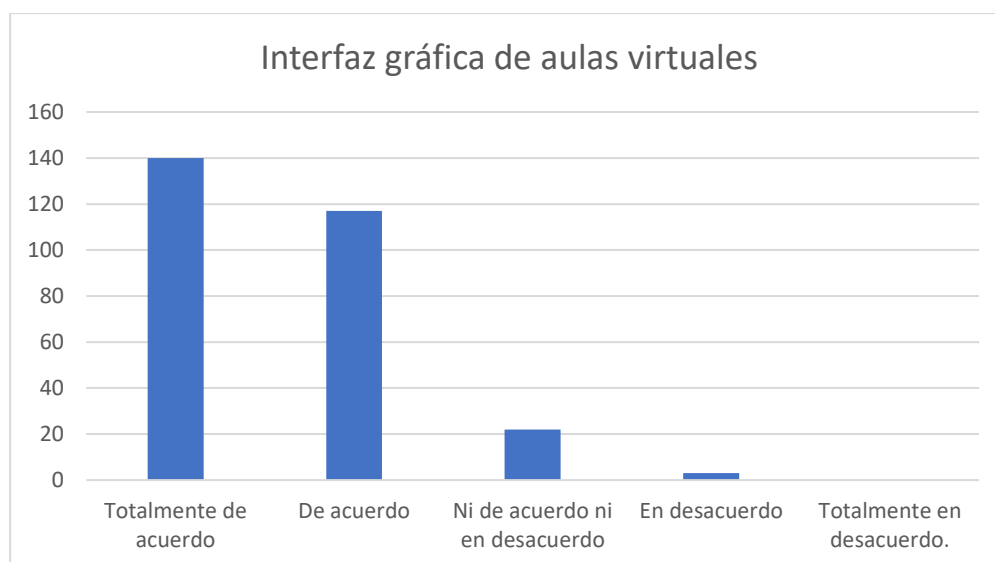
**Análisis:** El 56.03% y 37.94% de los encuestado opina que le sistema web académico debe ser adaptable a cualquier tamaño de pantalla móvil, Tablet, laptop y PC. Ya que ofrece flexibilidad a la hora de navegar por el sitio web y minimiza el riesgo de contraer una rigidez de la articulación de las manos y además ayuda a visualizar mejor los contenidos.

8.- ¿Desea usted que el sitio web disponga de una interfaz gráfica de aulas virtuales para que los docentes puedan dar su cátedra a los alumnos correspondiente a cada asignatura?

**Tabla 24** Interfaz grafica de aulas virtuales.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	139	49.29%
De acuerdo	117	41.49%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	7.80%
En desacuerdo	3	1.06%
Totalmente en desacuerdo.	1	0.35%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 23** Aceptación de aulas virtuales. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

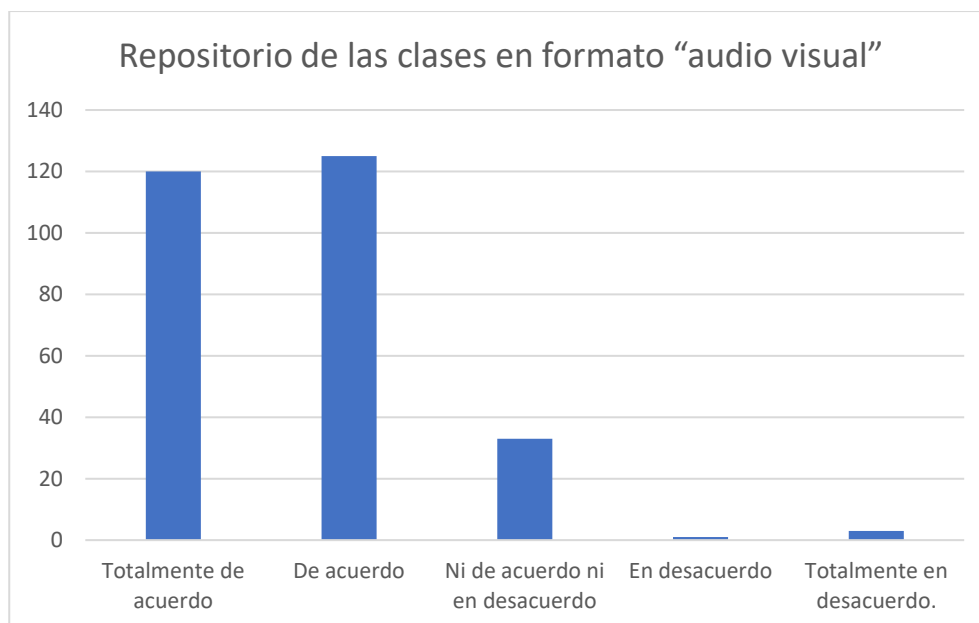
**Análisis:** El 91.14% de los encuestado opina que el sistema web académico debe contar con una interfaz gráfica de aulas virtuales para poder recibir las diferentes clases por parte de sus docentes, en el presente año se está utilizado una plataforma de tercero “zoom” y es recomendable que cada IES disponga de su propia interfaz.

9.- ¿Cree usted que es necesario que el sitio web disponga de un repositorio de las clases en formato “audio visual” dada por cada catedrático de la carrera teleinformática/telemática de la facultad ingeniería industrial para que los alumnos tengan un soporte de sus asignaturas?

**Tabla 25** Aceptación de un repositorio de las clases en formato “audio visual”.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	120	42.55%
De acuerdo	125	44.33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33	11.70%
En desacuerdo	1	0.35%
Totalmente en desacuerdo.	3	1.06%
Total	282	100%

Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.



**Figura 24** Aceptación de un repositorio de las clases en formato "audio visual". Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

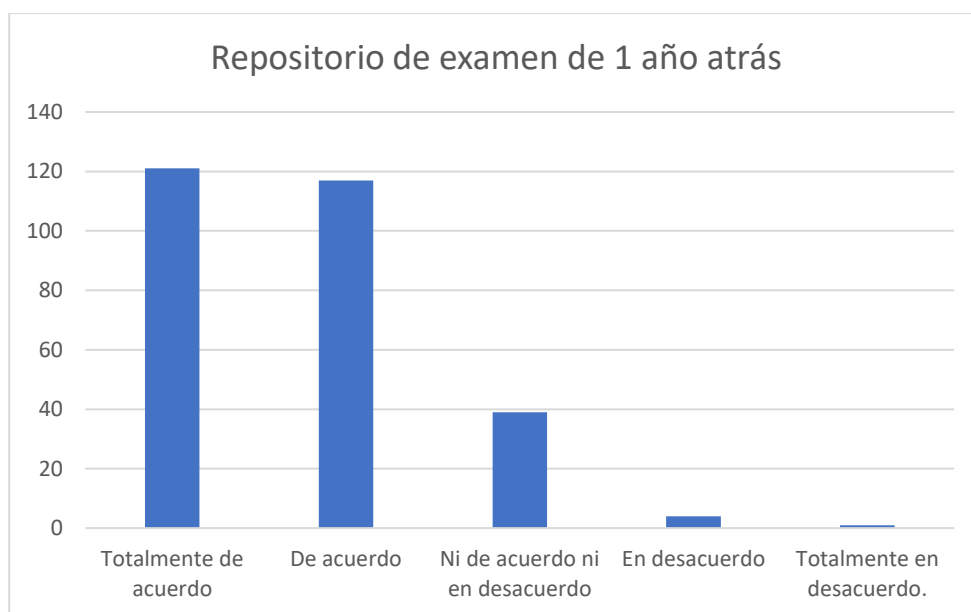
**Análisis:** Con los resultados obtenidos el 86.88% de los estudiantes, cree que es necesario de un repositorio donde se almacene las clases, para poder acceder a ella en cualquier momento y poder reforzar o salir de una duda con respecto a una materia dada.

10.- ¿Qué importante es que una plataforma web educativa, disponga de un repositorio de examen de 1 año atrás, como un soporte de autoevaluación para que el estudiante pueda prepararse unos días ante previo a un examen oficial correspondiente a cada asignatura?

**Tabla 26** Disponer de un repositorio de examen de 1 año atras.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	121	42.91%
De acuerdo	117	41.49%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	39	13.83%
En desacuerdo	4	1.42%
Totalmente en desacuerdo.	1	0.35%
Total	282	100%

Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería telemática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.



**Figura 25** Aceptación de un repositorio de examen. Información tomada desde la investigación de campo  
Elaborado por Poveda Baque Miguel

**Análisis:** hay un alto interés por parte de los encuestado con un 84.4% que opina que se debe integrar un repositorio de exámenes de un año atrás como lo hace otra universidad, para que el estudiante pueda autoevaluarse previo a un examen oficial con respecto a las materias.

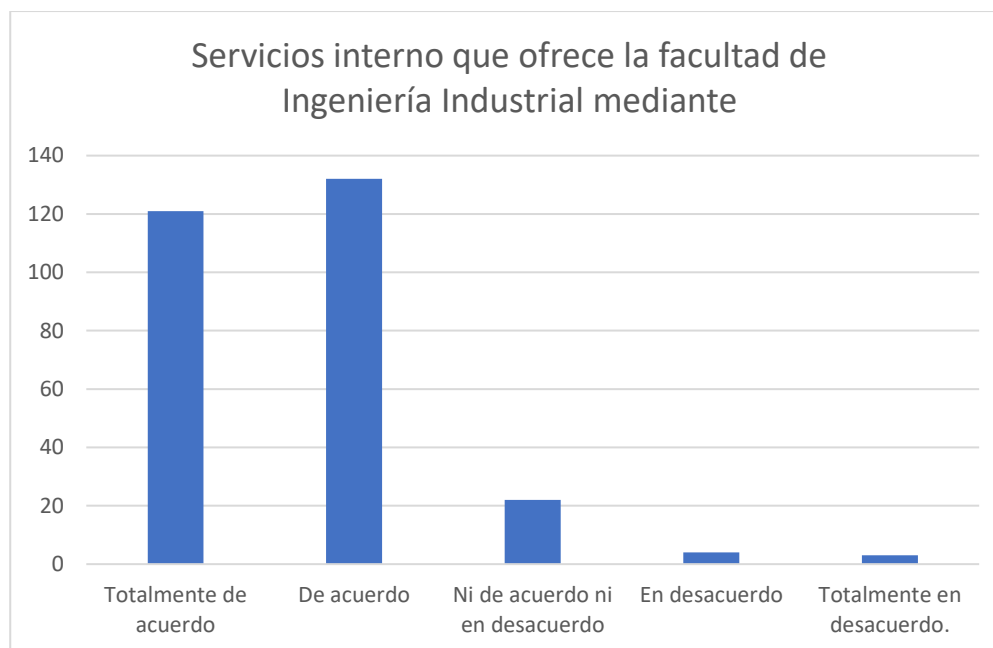
11.- ¿Desea usted conocer sobre los servicios interno que ofrece la facultad de Ingeniería Industrial mediante una publicación digital?

**Tabla 27** Información sobre los servicios interno que ofrece la facultad de Ingeniería Industrial.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	121	42.91%
De acuerdo	132	46.81%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	7.80%
En desacuerdo	4	1.42%
Totalmente en desacuerdo.	3	1.06%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*





**Figura 26** Conocer los servicios internos. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel..

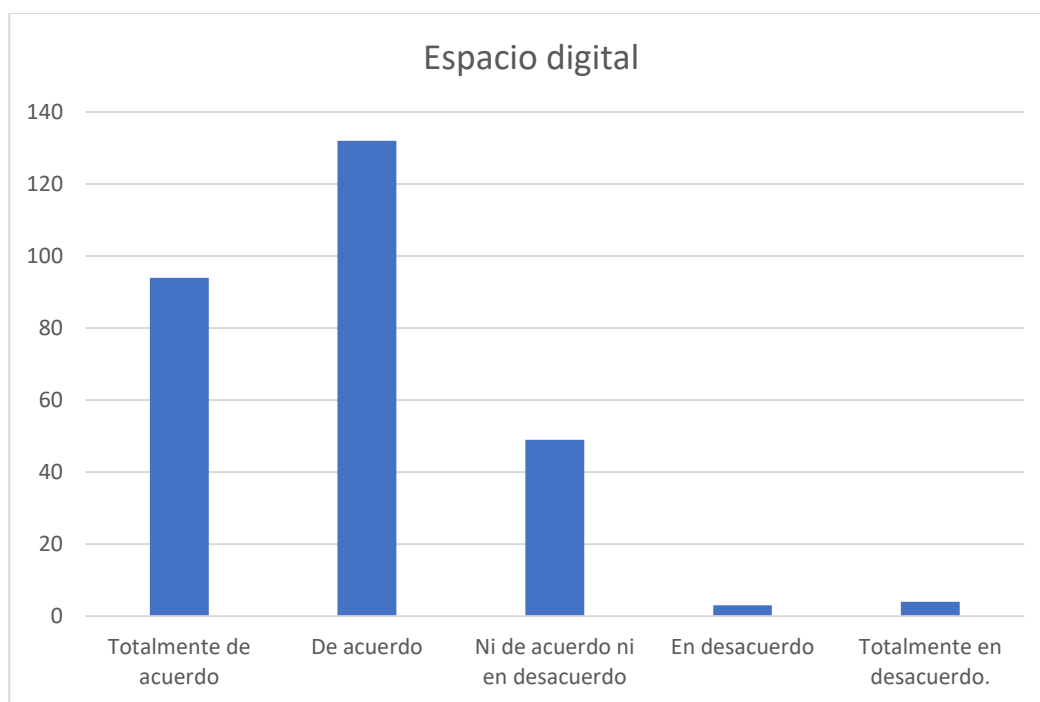
**Análisis:** Con los datos recopilados se obtiene un 46.81% de los encuestado, que desea saber sobre los servicios internos que ofrece la Facultad de Ingeniería Industrial para su comunidad universitaria.

12.- ¿Le gustaría tener un espacio digital, donde pueda escribir y subir información (blog, artículo) que ayude a enriquecer de conocimiento para la comunidad universitaria de Guayaquil?

**Tabla 28** Disponer de un espacio digital.

Literales	Cantidad	%
Totalmente de acuerdo	94	33.33%
De acuerdo	132	46.81%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	49	17.38%
En desacuerdo	3	1.06%
Totalmente en desacuerdo.	4	1.42%
Total	282	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería telemática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 27** Disponer de un espacio digital. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

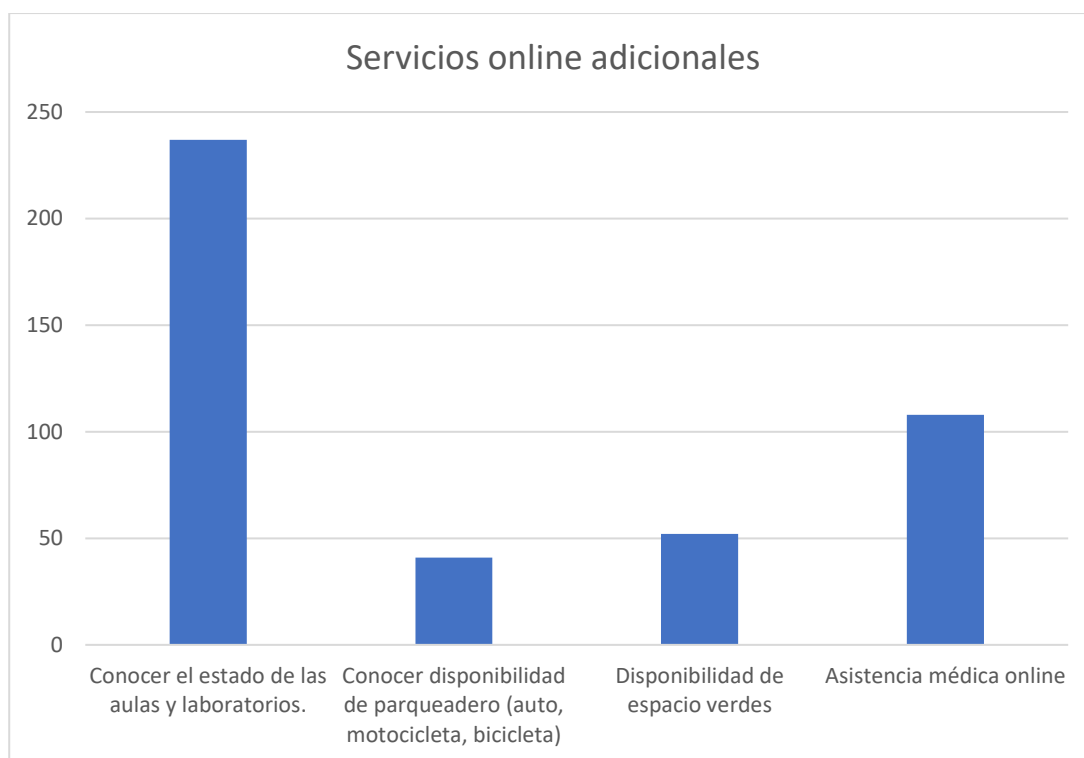
**Análisis:** En base a los resultados obtenidos mediante los encuestado el 46.81% desea tener un espacio digital donde pueda crear un blog o artículo, con el fin de enriquecer a una comunidad universitaria y ser parte y participe de compartir de los conocimientos que se otorga por parte de los docentes.

13.- ¿Qué servicios le gustaría que disponga el sitio web para mejorar la calidad de vida tanto para docentes, estudiante y personal administrativo?

**Tabla 29** Servicios internos que le gustaria disponer en un sitio web.

Literales	Cantidad	%
Conocer el estado de las aulas y laboratorios.	237	54.11%
Conocer disponibilidad de parqueadero (auto, motocicleta, bicicleta)	41	9.36%
Disponibilidad de espacio verdes	52	11.87%
Asistencia médica online	108	24.66%
Total	438	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teledinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 28** Servicios online adicional. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

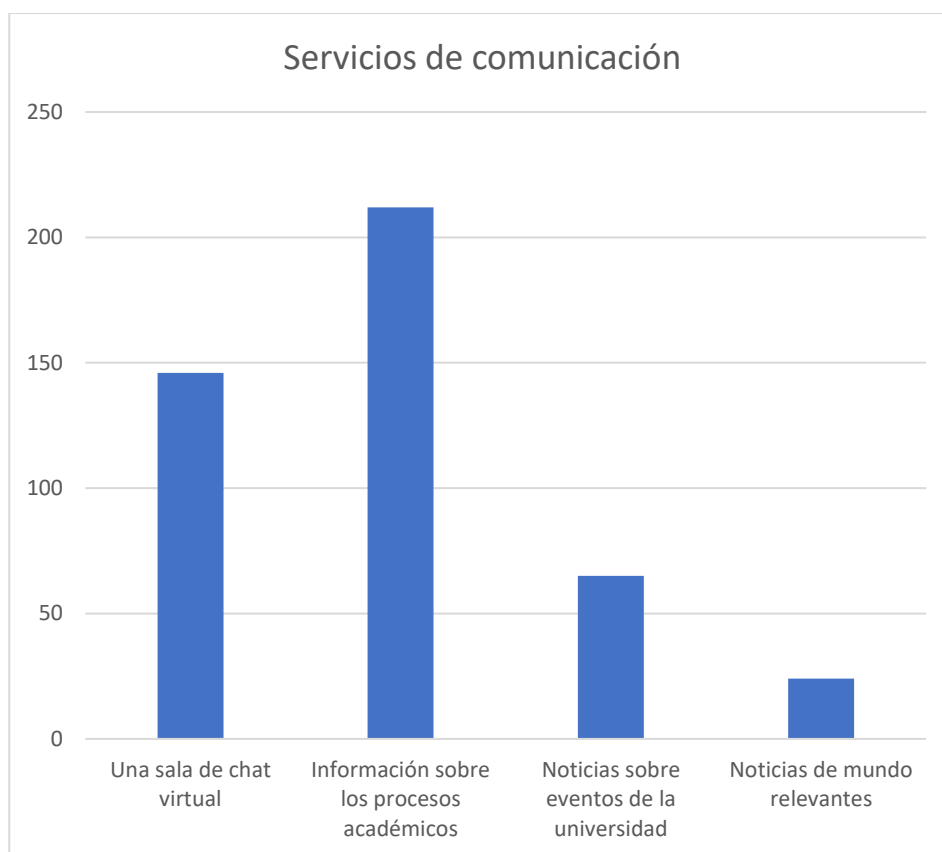
**Análisis:** Con los datos obtenidos refleja que el 54.11% de los estudiantes desea conocer el estado de las aulas y laboratorios, otro servicio que desea tener con un 24.66% de aprobación es la asistencia médica online, pudiendo determinar que son los servicios más importantes a la hora que se realizó dicha encuesta.

14.- ¿Con respecto a la comunicación tanto para docentes, estudiantes y personal administrativo que servicios le gustaría que disponga el sitio web?

**Tabla 30** Servicios de comunicacion online.

Literales	Cantidad	%
Una sala de chat virtual	146	32.66%
Información sobre los procesos académicos	212	47.43%
Noticias sobre eventos de la universidad	65	14.54%
Noticias de mundo relevantes	24	5.37%
Total	447	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 29** Servicios de comunicación. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

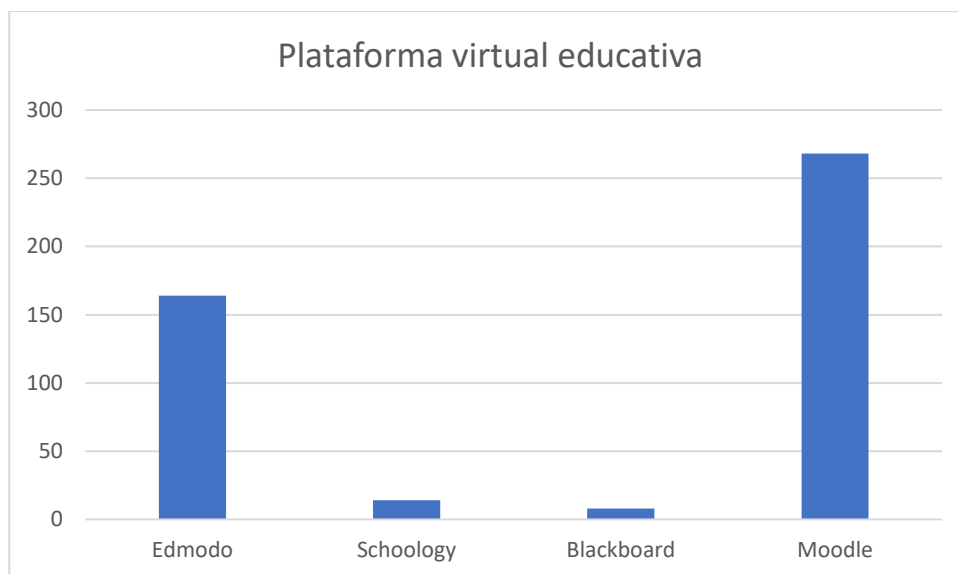
**Análisis:** Con un resultado de 47.43% desea obtener información de sobre los procesos académicos y con la finalidad de estar informado sobre cualquier evento cambio radicar en el transcurso del tiempo.

15.- ¿Usted cual de la plataforma virtual educativa ha utilizado?

**Tabla 31** Plataforma virtuales educativos utilizado por los estudiantes.

Literales	Cantidad	%
Edmodo	164	36.12%
Schoology	14	3.08%
Blackboard	8	1.76%
Moodle	268	59.03%
Total	454	100%

*Datos obtenidos por la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera ingeniería teleinformática/telemática, facultad ingeniería industrial. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*



**Figura 30** Plataforma virtual educativa. Información tomada desde la investigación de campo Elaborado por Poveda Baque Miguel.

**Análisis:** La plataforma más utilizada con un 59.03% es Moodle esto se debe que la la plataforma campus virtual que ofrece la Universidad de Guayaquil está construida por dicha plataforma por lo cual el estudiante debe acudir a ella, otra plataforma web educativa con una aceptación de 36.12% es Edmodo ya que en un momento de su vida académica la han utilizado para subir tareas de alguna asignatura.

### 3.11. Análisis de los resultados

De acuerdo con lo observado en los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes seleccionado, con un total de aprobación de 90.07%, haciendo énfasis a la pregunta 6 dando un punto de partida para la implementación del presente proyecto, y por los resultados obtenidos podemos determinar que una gran parte de los estudiantes de la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática de la facultad de Ingeniería Industrial, está de acuerdo con la implementación de un sistema web académico con la definición que caracteriza una plataforma web Smart Campus según el estudio bibliográfico en la cual podemos encontrar un sin número de tecnologías integradas tal como: IoT, fusión de datos, computación en la nube, minería de datos y otras tecnologías de información.

Dentro de la plataforma de un campus inteligente se debe integrar los sistemas y recursos educativos independientes que están disponibles en el campus, esto ayudará a toda la comunidad universitaria a obtener servicios en el campus y conocer mejor el área de estudio

y sobre todo brindar información real que describa las circunstancias del campus de manera rápida y efectiva.

Tras un breve análisis y comparativa sobre algunas plataformas web de IES que se estudió se pudo observar que la plataforma web “SIUG” no dispone de información online sobre el estado de las infraestructuras de sus facultades, tampoco dispone de otros servicios como, por ejemplo: un Chatbot, una sesión de noticias y eventos sobre la universidad, una mapa de ubicación, un repositorio de diferentes archivos (audio, documentos ligado a las clases), un lector de voz que beneficia a personas con problemas visuales como lo que integro el sistema web de la “ESPOL” en su plataforma igual que otras IES de mundo.

**Observación:** Durante el proceso de la encuesta que se realizó por medio digital con la finalidad de encuestar docentes y estudiantes con el fin de recopilar información para la implementación del actual proyecto, por parte de los docentes la encuesta no tuvo un mayor resultado ya que solo se alcanzó a obtener una muestra significativamente pequeña de evaluación de resultado en la encuesta, de tal manera sacar un análisis completo por parte de dicha población es irrelevante.

### 3.12. Requerimientos para la carrera en la plataforma web

Un campus inteligente es una tendencia emergente que permite a las instituciones educativas, combinar tecnologías IoT junto con su infraestructura física para mejorar los servicios, la toma de decisiones, la sostenibilidad del campus, etc.

Smart campus es una plataforma que integra el entorno de trabajo, estudio y vida del campus lo cual está sujeto a fusión de datos, computación en la nube, minería de datos y otras tecnologías de la información. Además, se debe integrar los recursos y sistemas independientes que disponga la universidad. Con la existencia de una plataforma web Smart Campus, esto ayudará a toda una comunidad universitaria a obtener información sobre los servicios en el campus y conocer mejor la infraestructura del campus y brindar información real que describa las circunstancias del campus de manera rápida y efectiva.

Bajo el paradigma de universidades o campus inteligentes, a lo largo de los tiempos varias universidades alrededor del mundo han implementado varias soluciones a nivel de sus necesidades como:

- Aulas inteligentes su condiciones y estado físico.

- Sistema de control sobre las propiedades visuales y térmicas de los edificios del campus.
- Asistencia de los estudiantes a través del reconocimiento facial.
- Sistema web para la agilización de documentos académicos.
- Control y medición de recursos energéticos.

Aunque estas soluciones contribuyen en gran parte a la realización de un modelo de plataforma de Smart Campus, aun no se ha establecido un modelo genérico para la construcción de una plataforma de este tipo que se ajuste a las necesidades para la Universidad de Guayaquil. Por tal motivo se ha analizado una serie de requerimientos o iniciativas que se ajuste a las necesidades actuales a la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática que se encuentra en la Facultad de Ingeniería Industrial, tomado en cuenta el análisis comparativo según el termino de benchmarking, el cual consiste la evaluación y análisis comparativos sobre los servicios o procesos que evidencien las buenas prácticas sobre un área de interés como punto de referencia.

Requerimientos o iniciativas para una visión de una plataforma Smart Campus para la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática:

- **Plataforma web adaptable para diferentes dispositivos móviles.**  
(Mejorar la experiencia de navegación a los usuarios, desde su smartphone independientemente de la resolución de su pantalla móvil).
- **Plataforma escalable que permita la integración de nuevas funcionalidades.**  
(Capacidad de adaptación y respuesta con respecto al rendimiento de sistema web a medida que aumentan de forma significativa el número de usuarios y funcionalidades).
- **Integración de información sobre los procesos académicos.**  
(Visualizar información en tiempo real sobre los diferentes procesos académicos que se pueda efectuar dentro del marco institucional de la Facultad de Ingeniería de Industrial carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática).
- **Permitir la integración de tecnología IoT.**  
(Trabajar junto con tecnología IoT, integrado aplicaciones para el beneficio de la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería de Industrial carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática).

- **Servicios digitales como: comunicación entre; el estudiante y docentes, estudiantes y servicios académicos.**  
(Comunicación por medio digitales, por ejemplo: Sala de chat o Chatbot).
- **Ubicación geográfica de la facultad.**  
(Obtener información geográfica sobre la ubicación de la Facultad de Ingeniería de Industrial).
- **Información sobre noticias y eventos académicos.**  
(Disponer de una sesión de noticias y eventos para estar informado sobre lo que ocurre dentro y fuera de la Facultad de Ingeniería de Industrial).
- **Esquema gráfico para conocer el estado de las aulas y laboratorios.**  
(Disponer de un esquema gráfico sobre el estado de las aulas y laboratorio de la institución académica de la Facultad de Ingeniería de Industrial).
- **Repositorio de la clase virtuales formato audio visual.**  
(Disponer un respaldo de las clases virtuales en formato audio visual, para que los estudiantes puedan acceder y visualizar en su momento requerido).

Frente al concepto de campus inteligentes los recursos o servicios estratégicos de una universidad puede enfatizar un conjunto diferente de iniciativas, en la mayoría de los casos los requerimientos se van ajustado o desarrollado según las necesidades que se presenta a largo plazo.



## Capítulo IV

### Diseño de la propuesta

#### 4.1. Planteamiento de diseño web

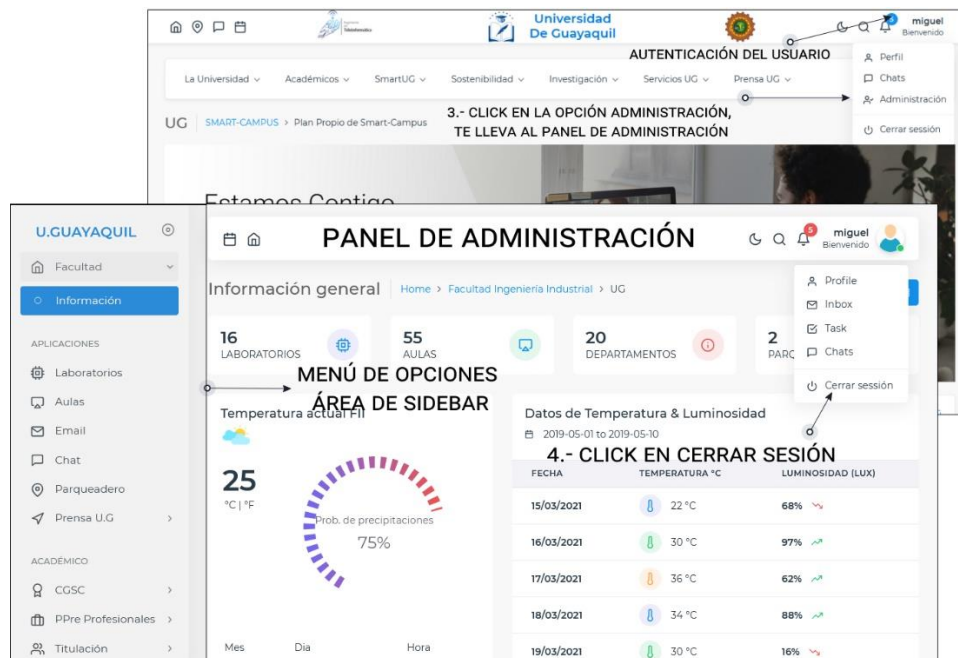
En el presente capítulo se detalla el desarrollo del proyecto de investigación, dónde se describirá las herramientas utilizadas para el desarrollo e implementación del proyecto de la plataforma web como una alternativa para la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática de la Universidad de Guayaquil, tomado como referencia de plataforma web de diferente IES, tras a ver analizado y utilizado las diferentes metodologías.

El proyecto de la plataforma web Smart University UG está dividido en dos paneles principales y formulario de login:

1. Un panel frontal en el cual se visualice la información que corresponde a la carrera de ingeniería Teleinformática/Telemática eh incluso de la facultad de Ingeniería Industrial, sobre los servicios internos y externos, eventos, noticias, y otros.
2. Un formulario de ingreso para autenticar el usuario y pueda tener cierto permisos y funcionalidades de la plataforma web Smart University UG.
3. Un panel de administración en el cual se visualice los diferentes módulos aplicativos y académicos. Solo aquello que tenga permisos asignados podrán ingresar.



**Figura 31** Paso para iniciar sesion en la plataforma web Smart University UG. Elaborado por Poveda Baque Miguel.



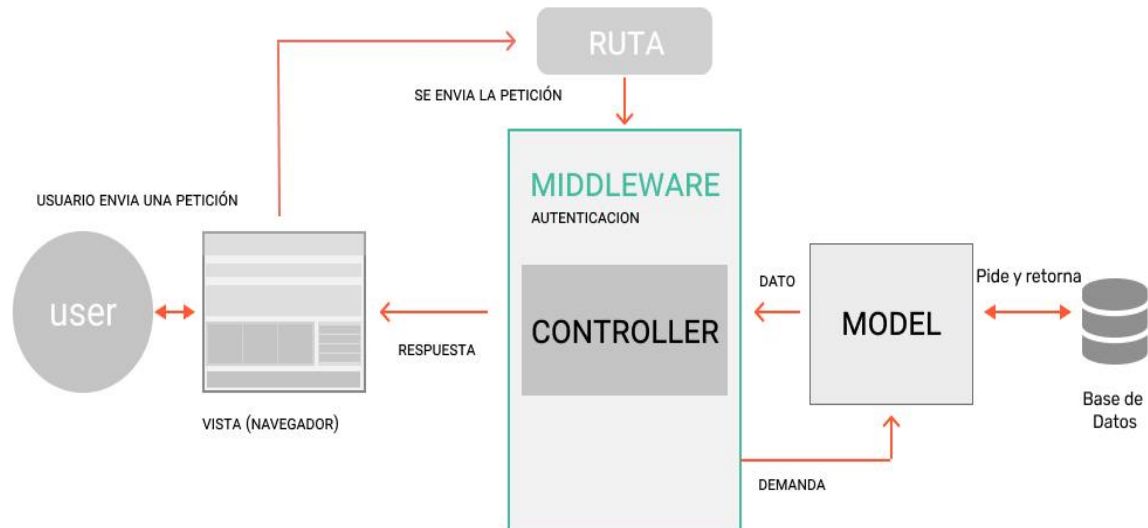
**Figura 32** Paso para ingresar al panel de administración en la plataforma web Smart University UG.  
Elaborado por Poveda Baque Miguel.

Para el desarrollo de presente proyecto de investigación se llevó a cabo con el framework de Laravel, junto con otras tecnologías para el desarrollo web tal como: HTML, CSS, JavaScript y uso de Bootstrap. Para la creación de la base de datos se dispuso a trabajar con XAMPP que es paquete de software libre, que consiste principalmente en el sistema de base de datos MySQL, el servidor de web Apache y los intérpretes para el lenguaje de php. Como editor de código se trabajó con Visual Stdudio Code, mismo que lo permite escribir código fuente ligero, ofrece un soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js. además, cuenta con un rico ecosistema de extensiones para otros leguajes.

## 4.2. Arquitectura de la plataforma Smart University

El panel frontal y de administración de la plataforma web Smart University UG está desarrollado con el framework de Laravel, el cual ayuda a tener una arquitectura de carpetas organizadas, otorgado una separación de archivos con un orden correcto y definido, útil a la hora de trabajar con un equipo de desarrolladores y escalar un proyecto sin la necesidad de afectar el desarrollo o trabajo de otro modulo del aplicativo o sistema.

En cuanto al uso de la plataforma dependerá de los requisitos funcionales, aquellos que el sistema deberá realizar: cada requisito tendrá un identificador único: el actor “usuario”, los requisitos lógicos y la prioridad.



**Figura 33** Arquitectura de modelo vista controlador, para la plataforma web Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

**Servicio de autenticación:** Que le permite definir si un método debe ejecutarse si la persona está autenticada o no en la plataforma web para acceder a ciertos servicios o módulos de privilegio según su rol.

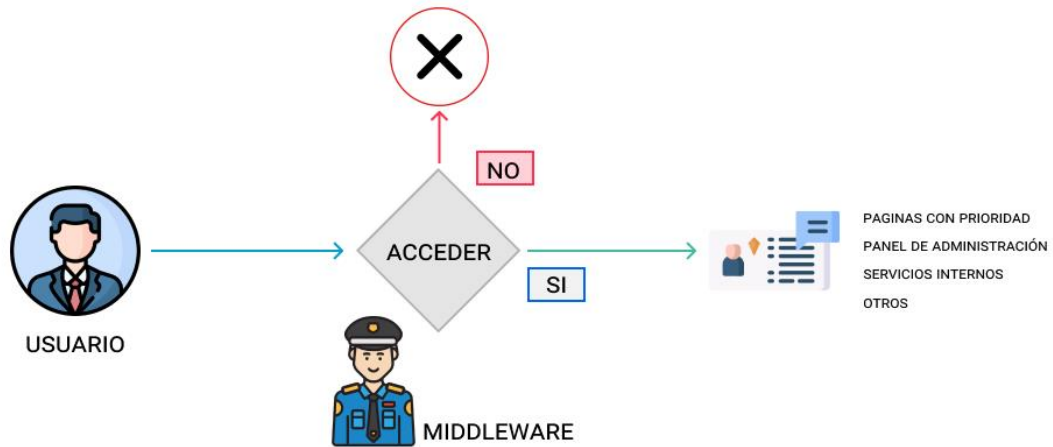
**Generar registros:** Para todas las acciones dentro del sistema, dentro de las acciones se agrupa las de un CRUD sobre los diferentes módulos que se va integrado al sistema.

**Área de las vistas:** Carpeta donde se albergará todas las vistas (páginas web) del sistema.

**Creación de nuevas rutas:** Archivo o carpeta donde se describirá las rutas “url” del sistema.

#### 4.2. Esquema de seguridad autenticación

La plataforma web contará con un sistema de autenticación con el fin de verificar los diferentes roles y permisos que pueda disponer ciertos usuarios al momento de acceder a una petición o servicio que disponga. Si cierto usuario no dispone un cierto permiso el sistema de autenticación no lo dejará avanzar a cierta petición que el usuario solicite lo cual lo redirigirá al inicio de la página web.

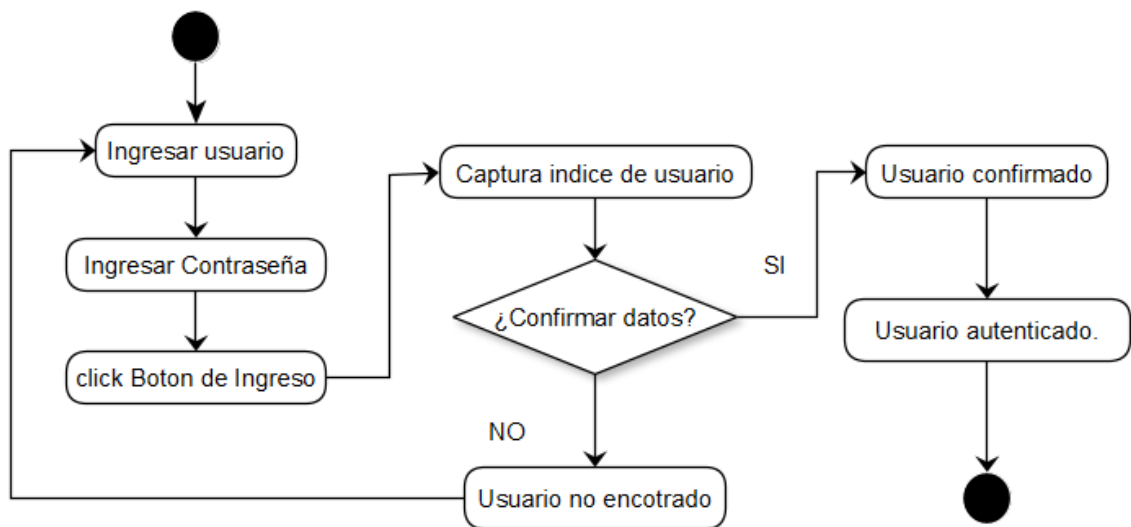


**Figura 34** Esquema de seguridad de autenticación. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

### 4.3. Diseño de la plataforma web.

- Diagrama de estado para iniciar sesión

Si el usuario desea autenticarse en la plataforma web Smart University UG, se puede considerar el siguiente escenario.



**Figura 35** Diagrama de actividad para iniciar sesión. Elaborado por Poveda Baque Miguel



**Figura 36** Diseño de la plataforma web Smart University UG. Panel frontal. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 4.3.1. Descripción de la cabecera y barra de menú

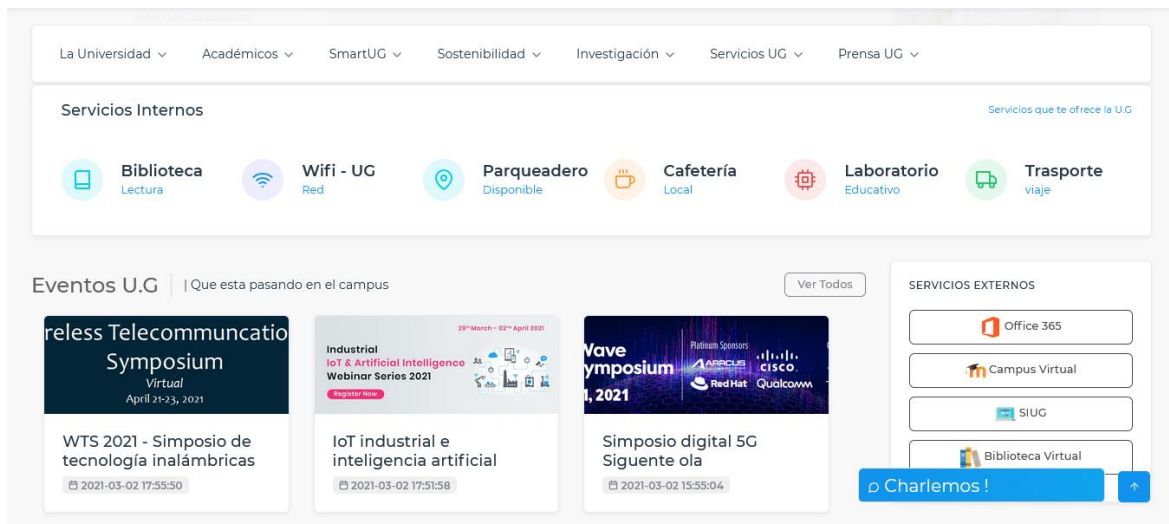
En la cabecera se visualiza una serie de iconos, en el lado derecho se encuentra el botón de inicio en el cual se dirige a la pantalla principal de la plataforma web, un botón de chat en el cual se dirige a una sala de chat, en la parte central el logo y nombre de la institución académica, en la parte derecha la opción de modo oscuro para reducir la fatiga visual, botón de notificación y botón de login.



**Figura 37** Barra de menu de header y sidebar especificaciones. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

### 4.3.2. Descripción cuerpo de la plataforma web

Dentro del cuerpo de la plataforma web educativa, se observa un menú, en el cual se puede mostrar opciones como: la universidad información sobre la universidad, académicos información sobre procesos académicos, SmartUG ingreso a plataforma académicas como el SIUG y campus virtual, sostenibilidad información energético de la facultad (por falta de información no se completó esta sesión), investigación información sobre investigación e innovación por parte de la UG (por falta de información no se completó esta sesión), servicios UG información sobre los servicios disponible en la FII y prensa UG información sobre eventos, noticias y artículos de UG. A continuación, se visualiza un menú de acceso directo de los servicios internos y externos. Además, se visualiza un apartado de blog de eventos y noticias relevantes sobre la carrera de ingeniería teleinformática/telemática o de la Facultad de Ingeniería Industrial, en el apartado de eventos, noticias y artículos se puede crear, editar o eliminar. Y al final de la plataforma web Smart University UG se visualiza un pie de página.



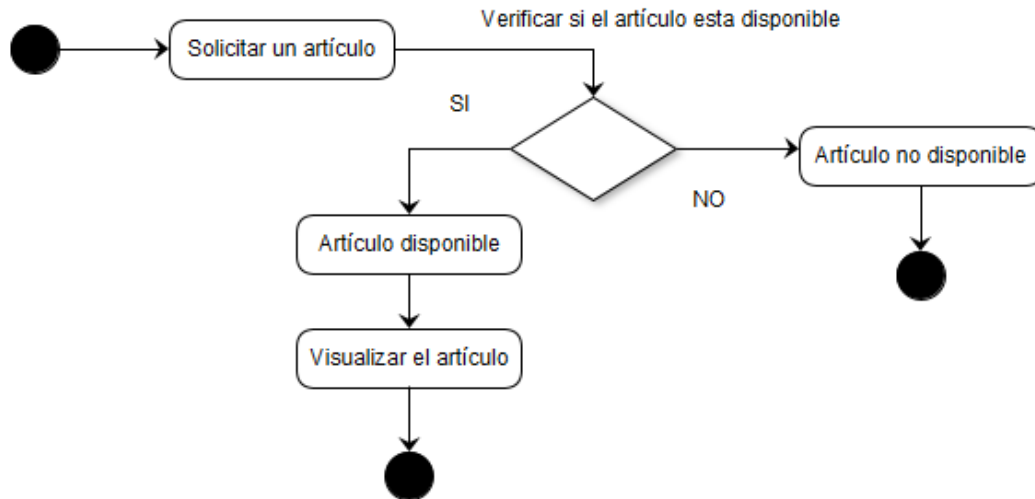
**Figura 38** Parte del cuerpo de la plataforma web panel frontal. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

### 4.3.3. Sesión de artículo

- Diagrama de estado para visualizar un evento, noticia y artículo.

Si el usuario desea visualizar un artículo en la plataforma web Smart University UG, se puede considerar el siguiente escenario.





**Figura 39** Diagrama de estado para visualizar eventos, noticias, artículos. Elaborado por Poveda Baque Miguel

En la sesión de artículo igual que noticia y eventos se visualiza un listado de los artículos, eventos y noticias que se vaya subiendo a lo largo de tiempo, con la finalidad de tener informado a la comunidad universitaria, para que pueda ser partícipe de los procesos o eventos que se lleve a cabo dentro y fuera de la facultad de Ingeniería Industrial.

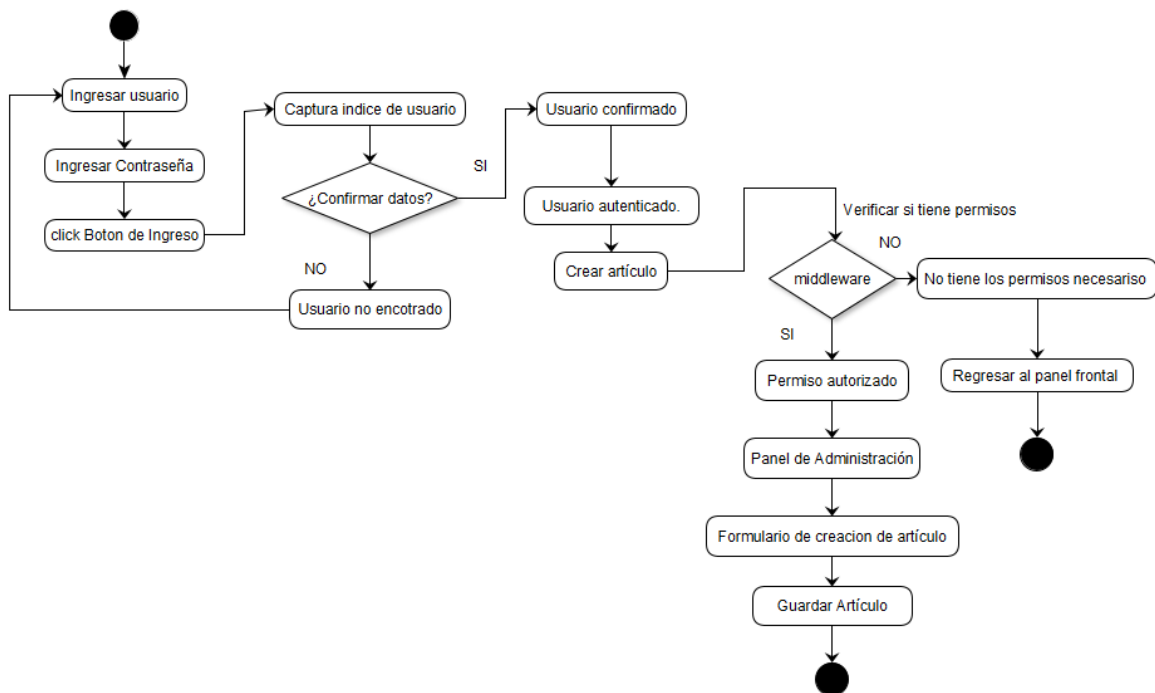


**Figura 40** Sesión de Artículo. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

Los usuarios que no esté ligado a los procesos académicos es decir que no esté registrado en el sistema académico. Podrá visualizar dicha información como los artículos, eventos y noticias, lo que no puede tener acceso es a la creación de dicha información, solo los usuarios que tenga permiso podrán crear información para dichos módulos.

- Diagrama de estado para crear un evento, noticia y artículo.

Si el usuario desea crear un artículo en la plataforma web Smart University UG, se puede considerar el siguiente escenario.



**Figura 41** Diagrama de estado para crear eventos, noticias, artículos referente a la carrera de Ingeniería Teleinformática/Telemática. Elaborado por Poveda Baque Miguel

U.GUAYAQUIL

Facultad

Información

APLICACIONES

- Laboratorios
- Aulas
- Email
- Chat
- Parqueadero
- Prensa U.G

ACADÉMICO

- CGSC
- PPre Profesionales
- Titulación

UG Inicio > Artículos > Crear Artículo

Nombre  
Ingrese el titulo del artículo

Slug  
Ingrese el slug del artículo

Categoría  
Institucional

Etiqueta  
☐ 5g 
 ☐ tecnologia 
 ☐ seguridad 
 ☐ networking 
 ☐ informatica 
 ☐ hot news

Estado  
☒ Borrador 
 ☐ Publicado

Elige una imagen para tu blog  
 Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.

Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit.

**Figura 42** Interfaz gráfica formulario para creación de artículo. Elaborado por Poveda Baque Miguel

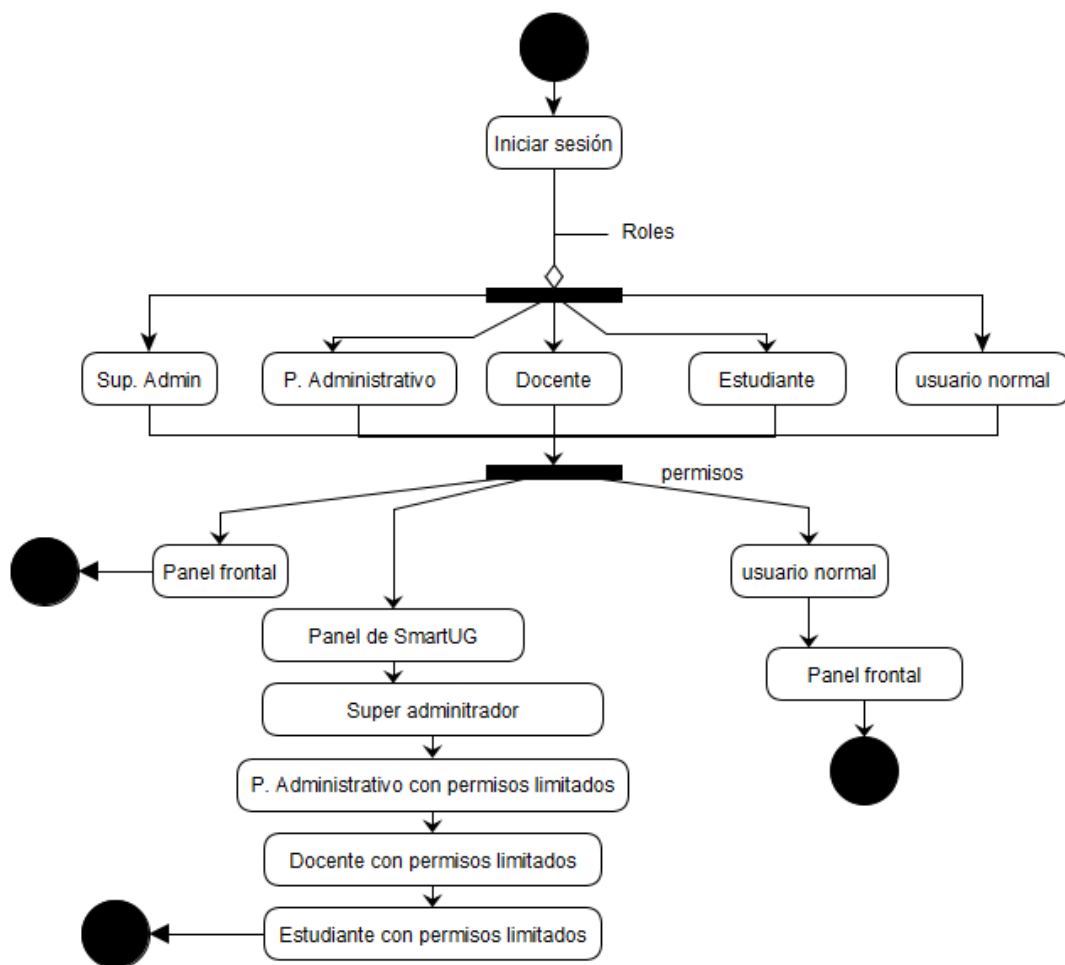


#### 4.3.4. Autenticación según el usuario

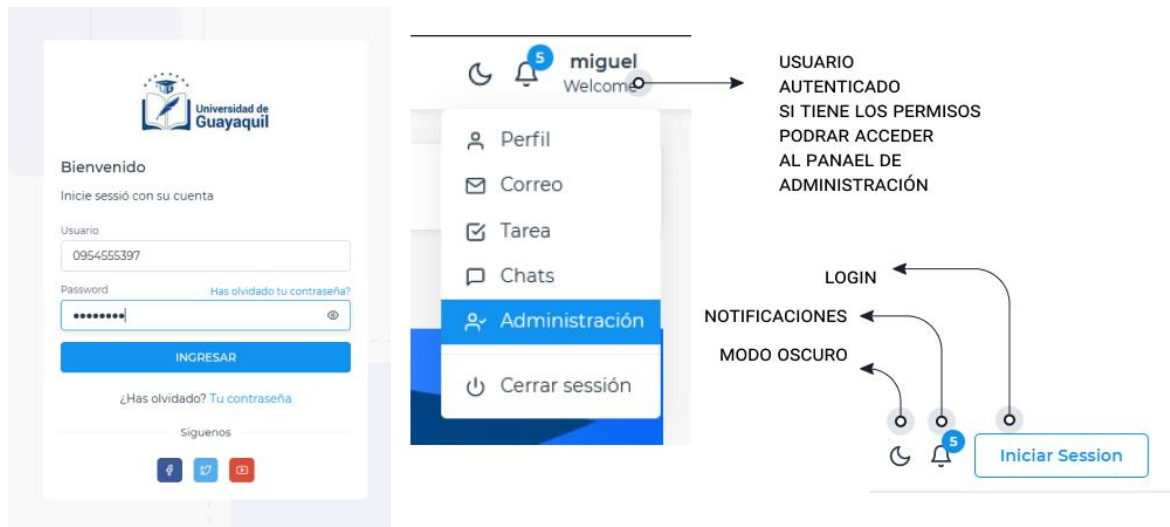
El sistema dispone de un middleware el permite la seguridad por tercero protegiendo las solicitudes de HTTP que se ingresa en la url del navegador. Por ejemplo, verifica que el usuario este autenticado “registrado en el sistema de la base de datos”.

- Diagrama de estado según el rol y permiso de usuario.

Si el usuario desea acceder al panel de administración de la plataforma web Smart University UG, se puede considerar el siguiente escenario.



**Figura 43** Diagrama de estado roles y permisos según el usuario. Elaborado por Poveda Baque

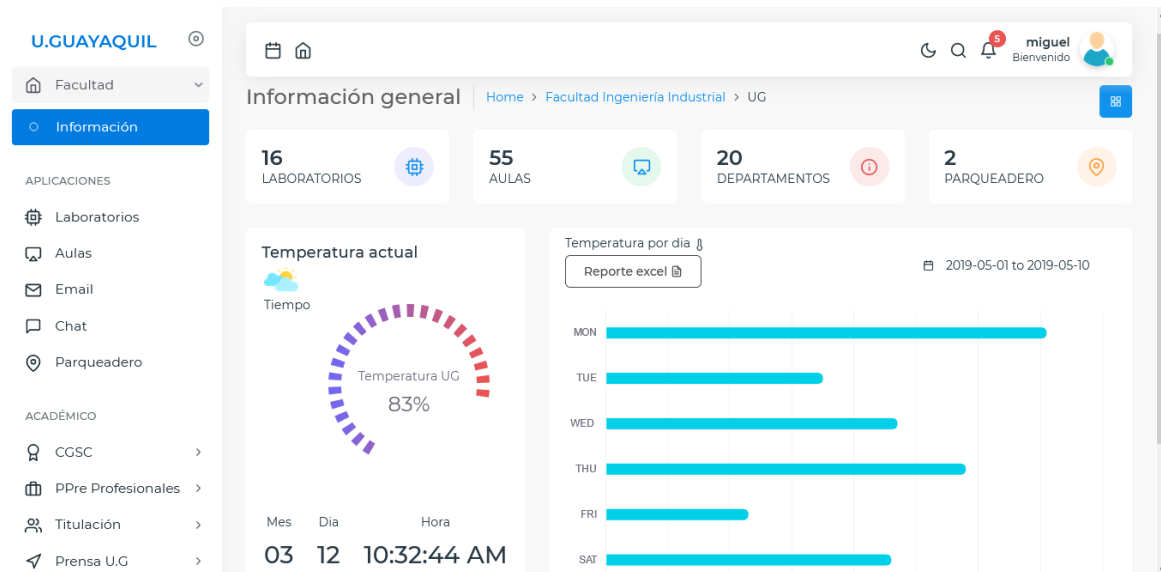


**Figura 44** *Formulario de Login, definicion de un usuario autenticado. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

Si el usuario quisiera entra al panel de administración el sistema le enviará a un formulario de login donde tendrá que iniciar sesión, en caso de que no esté registrado en el sistema no podrá acceder al panel de administración, solo aquellos usuarios que tenga permisos podrán acceder.

#### 4.4. Descripción de panel de administración

Si el usuario tiene los permisos necesarios y el rol podrá acceder al panel de administración, según su rol y premisos se le mostrará las opciones que solo pueda visualizar o manejar. Dentro del panel de administración se puede ir agregado nuevos componente o módulos, puesto que el sistema está construido de tal forma que se pueda escalar “desarrollar e integrar” nuevas funcionalidades. El framework de Laravel ofrece dicha capacidad para un proyecto web escalable o moduable.



**Figura 45** Panel de administración. para usuarios con privilegio. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

El panel frontal de la página web de inicio dispone de vista con un diseño minimalista por ejemplo una sala de chat, calendario académico, lista de noticias, eventos y artículos, un mapa de ubicación de la Facultad de Ingeniería Industrial, misión y visión de la Universidad de Guayaquil como una reseña historia y otras. Que puede servir para el desarrollo de futuros proyecto de tesis.

#### 4.5. Estructura de archivo

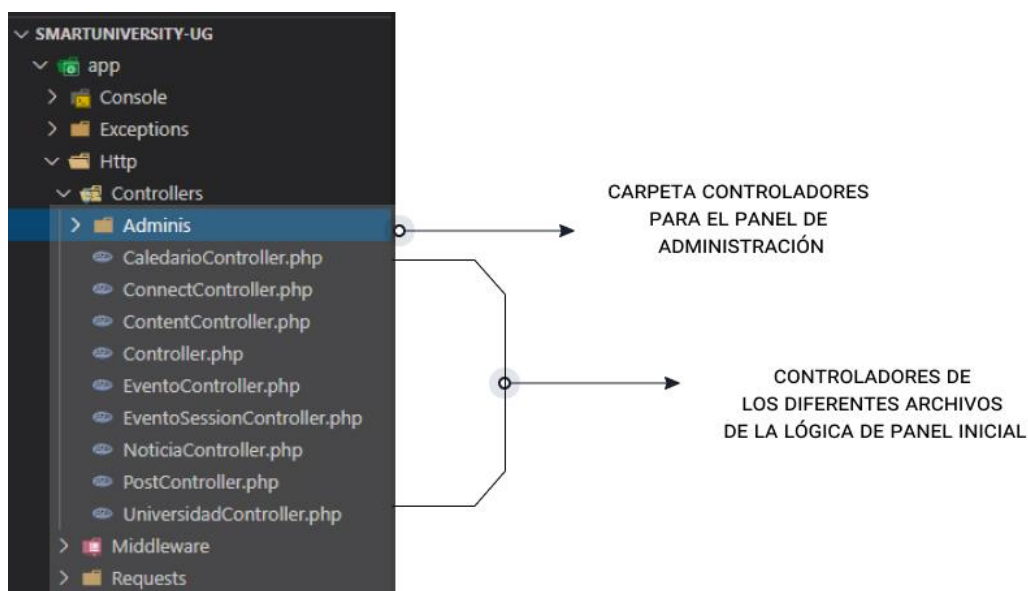
Como se describió en las anteriores sesiones del actual proyecto, para el desarrollo y creación de la arquitectura de los archivos del sistema Smart University UG, se trabajó con el framework de Laravel, el cual otorga una serie de carpeta a nivel básica y ordenada el cual se procedió a la creación de nuevas carpetas durante el transcurso del desarrollo de trabajo, para mantener un orden sobre las vista, las rutas “url”, modelo “tabla de base de datos”, controladores “la lógica y funciones de sistema”, database “migraciones de la tablas de base de datos”, se describirá en forma breve el esquema de la estructura de los archivos. Dentro de una carpeta llamada Middleware se almacena diferentes archivos de seguridad que protege al sistema.



**Figura 46** Estructura de archivo del proyecto Smart-University, definición de archivos de seguridad. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 4.5.1. Controladores

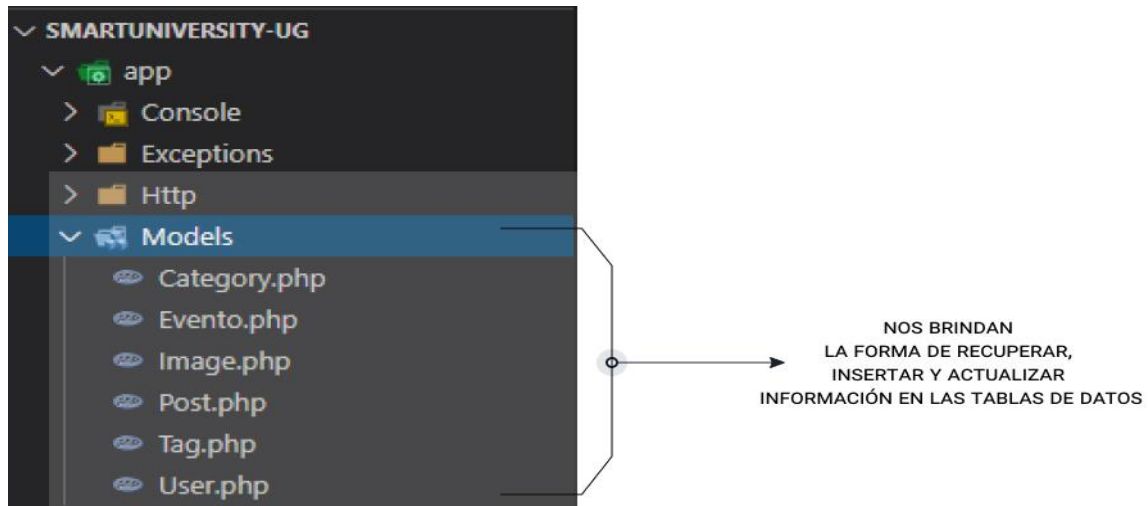
Para la ubicación de los controladores se ha dividido en dos carpetas de archivos una para el panel de administración y otra para el panel frontal, dentro de estos archivos contiene toda la lógica de cada módulos o sesión de una determinada acción de ejecución, por ejemplo, un “CRUD” dentro de un sistema web en caso SmartUniversity-UG.



**Figura 47** Directorio de los cotrolladores del proyecto Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 4.5.2. Modelos tablas de base de datos

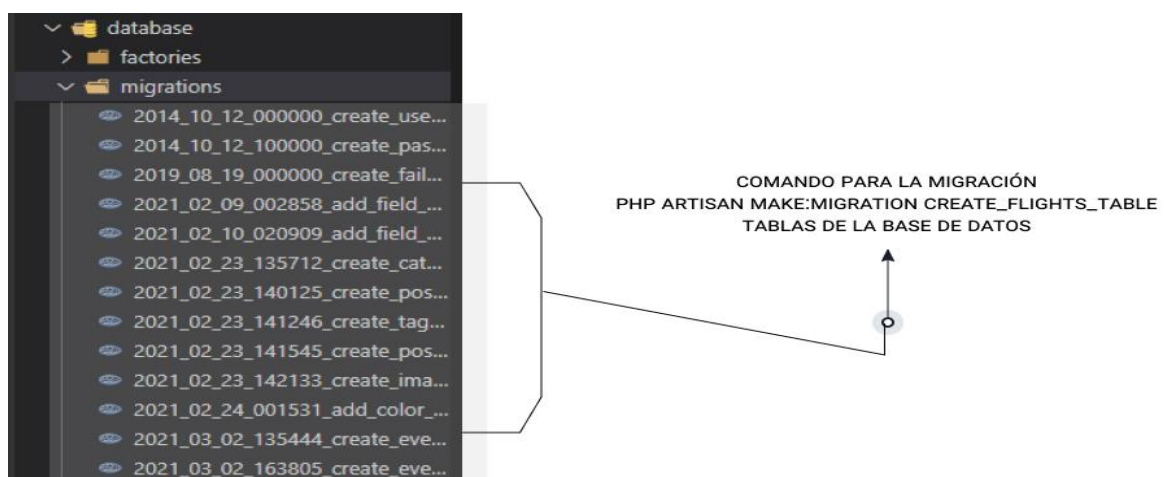
Para los modelos el cual hace la relación de las tablas de datos subyacentes. Los modelos nos brindan la forma de recuperar, insertar y actualizar información en las tablas de datos. Estos archivos se encuentran en la siguientes dirección App\ Models.



**Figura 48** Directorio de los modelos del proyecto Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 4.5.3. Migración de tablas Base de Datos

Laravel nos brinda un comando para la migración de las tablas de datos que se va a trabajar para ciertos módulos, cabe mencionar que no es necesario u obligatorio la ejecución del comando “php artisan make:migration create\_nombre-tabla-db\_table”, se puede trabajar directamente con un gestor de base de datos y de ahí crear las diferentes tablas.

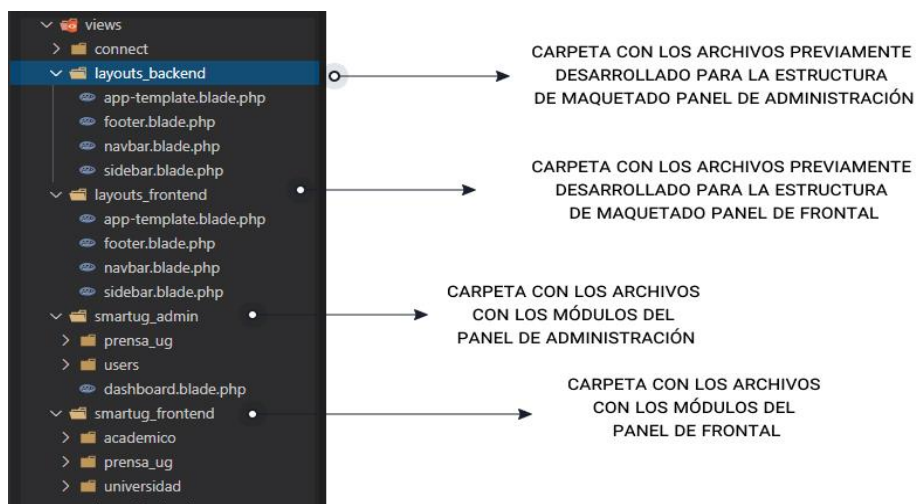


**Figura 49** Tablas para la base de datos de la plataforma Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel

#### 4.5.4. Archivos de vista

El proyecto está dividido en dos sesiones por un lado el panel frontal el cual interactúa los usuarios a nivel general independientemente si está o no está registrado en el sistema.

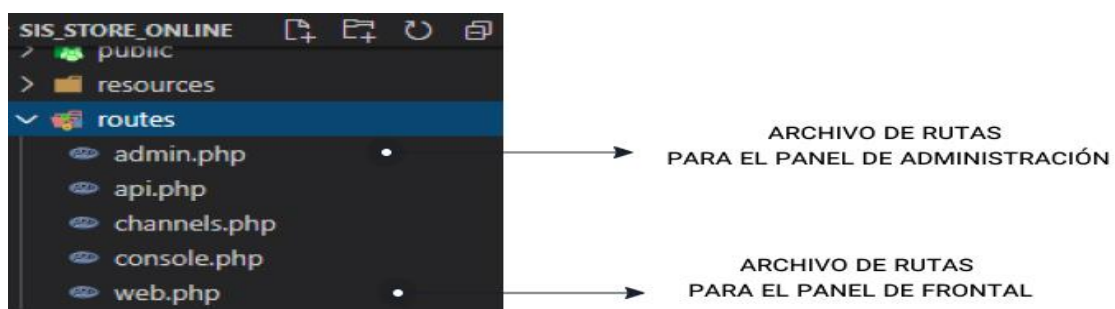
Dentro de la carpeta smartug\_frontend se encuentra toda la vista diseñada por el lado del panel inicial, por otro lado, en la carpeta smartug\_admin se encuentra la vista del panel de administración donde solo lo que tiene permisos podrán acceder al panel, cabe mencionar que en dichas carpetas que se describieron se puede agregar nuevas carpetas para la integración de nuevos módulos o aplicativos que se desea desarrollar a largo plazo o acoplar módulos o funcionalidades de otros proyectos.



**Figura 50** Directorio de los archivos de vista del panel frontal y administrativo. Elaborado por Poveda Baque Miguel

#### 4.5.5. Archivos de rutas “url”

Los archivos de rutas “url” de cada página web que se diseñó dentro del sistema Smart-University-UG, se dividió en dos archivos para tener un mejor orden sobre los paneles frontal y administración.



**Figura 51** Archivos de rutas "url" de la plataforma web Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel.

#### 4.6. Resultados

El objetivo inicial del proyecto era diseñar una interfaz web de tipo Smart University atractiva y adaptable a dispositivo móvil, como una alternativa para la carrera de ingeniería Teleinformática/Telemática, capaz de visualizar información con respecto a los procesos, eventos, noticias, artículos que se genere a su debido tiempo. Además, que su estructura permitirá el desarrollo de nuevos módulos, para el beneficio de la comunidad universitaria de la carrera.

Mediante los métodos aplicados en la investigación se recopiló información para su respectivo análisis, evaluando los datos que se levantó en una encuesta dirigida a los estudiantes sobre la importancia de usabilidad de una plataforma web haciendo referencia a la pregunta 6 de la sesión de encuesta, donde el 90.07% de los encuestados afirma la necesidad de disponer una plataforma web de tipo Smart University. El método bibliográfico es otro gran aporte para definir el beneficio que se tiene las universidades a implementar una plataforma web educativa de esta índole por su capacidad de ofrecer diversas herramientas y servicios digitales.

Para el desarrollo de la plataforma web Smart University UG se aplicó diversas metodologías tales como: bibliográfico, ágil y desarrollo web. Aunque no se siguió de manera estricta. Para el diseño se aplicó tecnologías como: HTML, CSS, JavaScript. como resultado se obtuvo una plataforma web adaptable a diferentes resoluciones de pantalla móvil o Tablet.

#### 4.7. Conclusiones

A lo largo de la presente investigación se ha comprendido la importancia de adaptar los campus universitario al uso de las tecnologías para dar una mirada así futuros escenarios posible que se pueda presentar; tal como ocurrió con el confinamiento que trajo consigo la pandemia del Covid-19, por ello es fundamental una comunicación integrada e inteligentes para toda una comunidad universitaria, puesto en la implementación de servicios digitales ayuda a informar e desinformar noticias falsa solo cualquier índole.

Dentro de una plataforma web con un modelo de Smart Campus se debe integrar los seis ejes que se describieron a lo largo de esta investigación y adaptar a las necesidades de cada IES respectivo según sus necesidades.

Tras realizar el análisis y la interpretación de los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera Ingeniería Teleinformática/Telemática se determinó ciertas necesidades por parte de los estudiantes sobre servicios que le gustaría que la Universidad de Guayaquil disponga en una plataforma web educativa con un modelo de Smart Campus.

El desarrollo de un esquema a manera aplicativo se llevó a cabo con tecnología y estándares web que permite su escalabilidad esto se debe que se trabajó principalmente con el framework de Laravel que permite el desarrollo e implantación de nuevos módulos, para el crecimiento de la plataforma web que se desarrolló, con una mirada hacia un modelo de Smart Campus, y su diseño adaptable a dispositivos de diferentes tamaños de resolución.

#### **4.8. Recomendaciones**

Si la Facultad de Ingeniería Industrial desea continuar por seguir siendo competitivas, deben adoptar tecnologías de un modelo campus inteligentes, con una línea de investigación e integración de nuevos servicios presencial o virtual para toda su comunidad universitaria.

Es necesario continuar de manera absoluta y participante el desarrollo y análisis de cada elemento necesario para llevar a cabo un modelo Smart Campus, para la respectiva implementación de la iniciativa. Cabe indicar que para llevar a cabo el desarrollo de una plataforma web educativa con un modelo Smart Campus conlleva de largo tiempo en análisis y desarrollo de esta, puesto que siempre como en toda comunidad universitaria hay nuevas necesidades por cubrir que se presenta a largo plazo.

La metodología utilizada para analizar las diferentes comparativas de varias plataformas web de IES, demostró ser útil, aunque se considera necesario en futuras investigaciones ampliar la revisión de requerimientos, que no se pudo obtener información ampliar, por motivo de seguridad o restricción de la información por parte de las autoridades.



**ANEXOS**

## Anexos I

### Sección de recolección de información

#### Formato de la encuesta

##### INSTRUCCIONES:

Marque con una “X” en la alternativa de su preferencia, según su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

Elija el rol que cumple dentro de la facultad ingeniería industrial				
Personal Administrativo		Docente		Estudiante

Si eres estudiante indique que carrera está estudiando, caso contrario omite esta pregunta.		
Ingeniería Teleinformática		Ingeniería Telemática

Seleccione el rango de edad a la que pertenece									
18 años		19 – 25 años		26 – 30 años		31 – 35 años		36 años en adelante	

1.- ¿Usted como docente, estudiante, personal administrativo ha navegado por una plataforma web educativa de otra institución que brinde los servicios de Smart-University para mejorar la calidad de vida dentro de una comunidad universitaria?			
Si		No	

Escala		totalmente de acuerdo	de acuerdo	dudoso	en desacuerdo	totalmente en desacuerdo
No.	Preguntas	5	4	3	2	1
1	¿Está conforme con los servicios que le ofrece en la actualidad el sistema integrado SIUG para su vida académica?					
2	¿Usted cree que debería mejorar los servicios actuales que ofrece la plataforma web SIUG, eh integrar nuevos					

	servicios online para cubrir nuevas necesidades que se presente a largo plazo?					
3	¿Qué importante es la integración de una plataforma web en el cual se pueda visualizar los datos y servicios que brinda una institución académica superior en tipo real, con el contexto IoT (Internet de la Cosa) mejorado así la comunicación y calidad de vida para la comunidad universitaria?					
4	¿Le gustaría que el diseño del sitio web sea adaptable(“responsive”) a los diferentes tamaños de pantalla (ordenadores, Tablet, smartphone), para una navegación amigable con el usuario?					
5	¿Desea usted que el sitio web disponga de una interfaz gráfica de aulas virtuales para que los docentes puedan dar su cátedra a los alumnos correspondiente a cada asignatura?					
6	¿Cree usted que es necesario que el sitio web disponga de un repositorio de las clases en formato “audio visual” dada por cada catedrático de la carrera telecomunicaciones/telecomunicaciones de la facultad ingeniería industrial para que los alumnos tengan un soporte de sus asignaturas?					
7	¿Cree usted que es necesario que el sitio web disponga de un repositorio de las clases en formato “audio visual” dada por cada catedrático de la carrera telecomunicaciones/telecomunicaciones de la facultad ingeniería industrial para que los alumnos tengan un soporte de sus asignaturas?					
8	¿Qué importante es que una plataforma web educativa, disponga de un repositorio de examen de 1 año atrás, como un soporte de autoevaluación para que el estudiante pueda prepararse unos días antes previo a un examen oficial correspondiente a cada asignatura?					
9	¿Desea usted conocer sobre los servicios internos que ofrece la facultad de ingeniería industrial mediante una publicación digital?					
10	¿Le gustaría tener un espacio digital, donde pueda escribir y subir información (blog, artículo) que ayude a enriquecer de conocimiento para la comunidad universitaria de Guayaquil?					

11.- ¿Qué servicios le gustaría que disponga el sitio web para mejorar la calidad de vida tanto para docentes, estudiante y personal administrativo?

Conocer el estado de las aulas y laboratorios.	Conocer disponibilidad de parqueadero (auto, motocicleta, bicicleta)	Disponibilidad de espacio verdes	Asistencia médica online	
--	--	----------------------------------	--------------------------	--

12.- ¿Con respecto a la comunicación tanto para docentes, estudiantes y personal administrativo que servicios le gustaría que disponga el sitio web?				
Una sala de chat virtual	Información sobre los procesos académicos	Noticias sobre eventos de la universidad	Noticias de mundo relevantes	

13.- ¿Usted cual de la plataforma virtual educativa ha utilizado?					
Edmodo	Schoology	Blackboard	Moodle	Otro	

## Anexos II

### El instalador de Laravel creación del proyecto

1.- Laravel nos proporciona un comando para la creación de proyecto, antes que nada, se debe tener instalado php y Composer, para ejecuta el siguiente comando:

composer create-project laravel/laravel smartuniversity-ug.

```

C:\xampp\htdocs\proyectos>composer create-project laravel/laravel smart-university-ug

Creating a "laravel/laravel" project at "./smart-university-ug"
Installing laravel/laravel (v8.5.12)
- Downloading laravel/laravel (v8.5.12)
- Installing laravel/laravel (v8.5.12): Extracting archive
Created project in C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug
> @php -r "file_exists('.env') || copy('.env.example', '.env');"
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies
- Installing phpunit/php-file-iterator (3.0.5): Extracting archive
- Installing theseer/tokenizer (1.2.0): Extracting archive
- Installing sebastian/lines-of-code (1.0.3): Extracting archive
- Installing sebastian/complexity (2.0.2): Extracting archive
- Installing sebastian/code-unit-reverse-lookup (2.0.3): Extracting archive
- Installing phpunit/php-code-coverage (9.2.5): Extracting archive
> Illuminate\Foundation\ComposerScripts::postAutoloadDump
> @php artisan package:discover --ansi
Discovered Package: facade/ignition
Discovered Package: fideloper/proxy
Discovered Package: fruitcake/laravel-cors
Discovered Package: laravel/sail
Discovered Package: laravel/tinker
Discovered Package: nesbot/carbon
Discovered Package: nunomaduro/collision
> @php artisan key:generate --ansi
Application key set successfully.

C:\xampp\htdocs\proyectos>

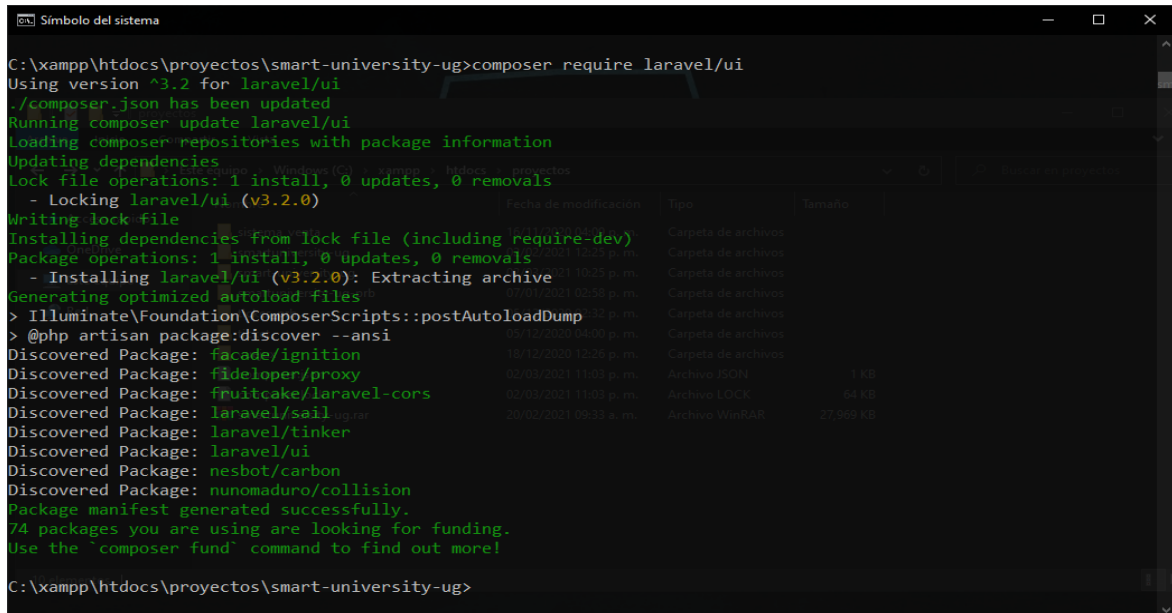
```

**Figura 52** Creación del proyecto Smart-University. Elaborado por Poveda Baque Miguel

2.- Autenticación: El paquete de Laravel proporciona una forma rápida de andamiaje de todas las rutas y vistas que necesita para la autenticación utilizando algunos comandos simples:

**NOTA: SE EJECUTÓ LOS DOS SIGUIENTES COMANDOS, PERO SE CODIFICÓ UN CÓDIGO DE AUTENTICACIÓN PERSONALIZADO PARA EL PROYECTO.**

composer require laravel/ui --dev    o    composer require laravel/ui



```

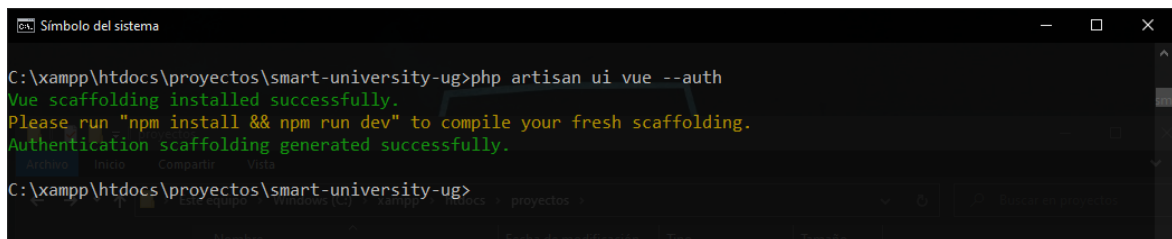
C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug>composer require laravel/ui
Using version ^3.2 for laravel/ui
./composer.json has been updated
Running composer update laravel/ui
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies
Lock file operations: 1 install, 0 updates, 0 removals
- Locking laravel/ui (v3.2.0)
Writing lock file
Installing dependencies from lock file (including require-dev)
Package operations: 1 install, 0 updates, 0 removals
- Installing laravel/ui (v3.2.0): Extracting archive
Generating optimized autoload files
> Illuminate\Foundation\ComposerScripts::postAutoloadDump
> @php artisan package:discover --ansi
Discovered Package: facade/ignition
Discovered Package: fideloper/proxy
Discovered Package: fruitcake/laravel-cors
Discovered Package: laravel/sail
Discovered Package: laravel/tinker
Discovered Package: laravel/ui
Discovered Package: nesbot/carbon
Discovered Package: nunomaduro/collision
Package manifest generated successfully.
74 packages you are using are looking for funding.
Use the `composer fund` command to find out more!

C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug>

```

**Figura 53** Ejecutando el comando `composer require laravel/ui` para el paso de autenticación. Elaborado por Poveda Baque Miguel

php artisan ui vue --auth



```

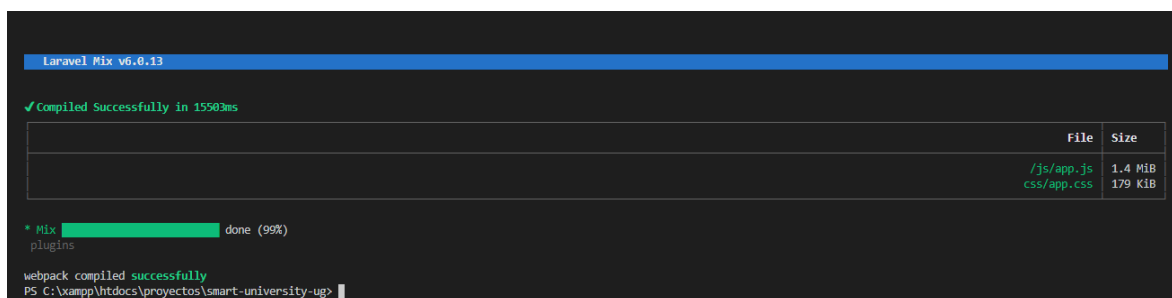
C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug>php artisan ui vue --auth
Vue scaffolding installed successfully.
Please run "npm install && npm run dev" to compile your fresh scaffolding.
Authentication scaffolding generated successfully.

C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug>

```

**Figura 54** Ejecutando el comando `php artisan ui vue --auth` para el paso de autenticación. Elaborado por Poveda Baque Miguel

3.- Instalar las librerías de las vistas y de Bootstrap: “npm install && npm run dev”



```

Laravel Mix v6.0.13

✓ Compiled Successfully in 1590ms

File      Size
-----
/js/app.js 1.4 MiB
css/app.css 179 KiB

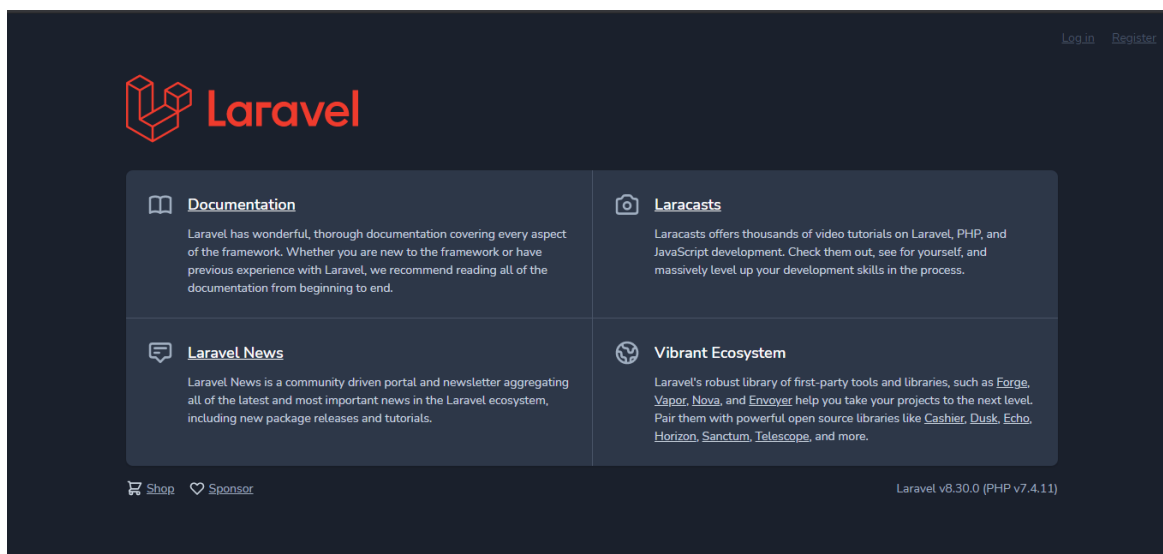
* Mix plugins done (99%)

webpack compiled successfully
PS C:\xampp\htdocs\proyectos\smart-university-ug>

```

**Figura 55** Instalar las librerías con estilo de Bootstrap. Elaborado por Poveda Baque Miguel

4.- Servidor de desarrollo local, levantamiento del proyecto; . Este comando iniciará un servidor de desarrollo en: `http://localhost:8000`. Con `php artisan serve` se realiza el levantamiento de la plataforma web, laravel dispone de una pantalla básica:



**Figura 56** Vista de panel basico de laravel. Elaborado por Poveda Baque Miguel

Una vez terminado la configuración básica para la creación de un proyecto en Laravel se puede comenzar a diseñar las diferentes páginas que va a tener la plataforma web.

### Anexos III

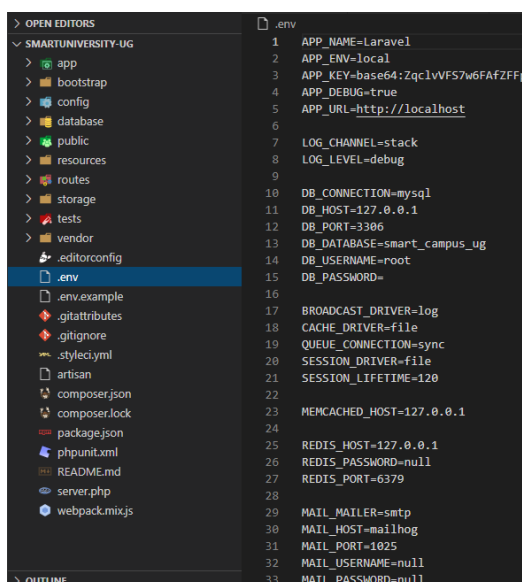
#### Creación y configuración de la base de datos

1.- Creación de la Base de datos para el proyecto de Smart-University.



**Figura 57** Creación de la Base de Datos. Elaborado por Poveda Baque Miguel

2.- Una vez creada la base de datos se procede a realizar la conexión con el proyecto. Laravel dispone de un archivo el cual nos ayuda a realizar la conexión de la base de datos. En el archivo `.env`, en la línea 13 escribimos el nombre exacto de la base de datos de nuestro proyecto.



**Figura 58** Conexión de la base de datos al proyecto. Elaborado por Poveda Baque Miguel

## Anexo IV

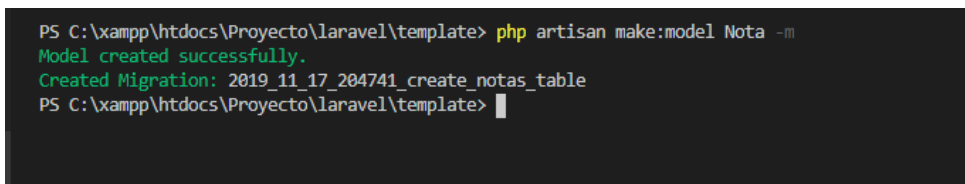
### Comando de Laravel

El framework de Laravel ofrece una serie de comando para la creación de ciertos archivos a la hora de trabajar. Si bien es cierto no es necesario de estar sujeto a esto comando para poder trabajar ciertos aspectos como por ejemplo la creación de las tablas de base de datos o creación de un controlador por dar algunos ejemplos, pero es importante conocer los comandos básicos para poder agilizar cierta manera el trabajo de una aplicación web con laravel.

### Generando modelo y Migraciones

**Nota:** Por estándar los modelos van en singular y con la primera letra en mayúscula.

`php artisan make:model nombre de modelo -m`



**Figura 59** Creación de un modelo para la consulta de base de datos. Elaborado por Poveda Baque Miguel

Automáticamente se crean dos archivos uno que es la migración y el otro que es nuestro modelo.

Una vez ejecutado el comando anterior debemos ejecutar el siguiente comando para crear la migración para nuestra base de datos:

```
php artisan migrate
```

Ante de ejecutar este comando verifica que los campos de la tabla que desea crear este creado en el archivo de la migración:

### **Generando migraciones**

Para crear una migración (crea una tabla ), use el comando Artisan: make:migration

```
php artisan make:migration create_users_table
```

Las opciones `--table` y `--create` también se pueden usar para indicar el nombre de la tabla y si la migración creará una nueva tabla. Estas opciones rellenan previamente el archivo auxiliar de migración generado con la tabla especificada:

### **Crear nuevo campo en una tabla que ya existe**

Si olvidaste de crear un campo en la tabla, puedes ejecutar el siguiente comando

```
php artisan make:migration add_votes_to_users_table --table=users
```

### **Revertir y migrar en un solo comando**

Si olvidaste de crear un campo de la tabla al momento de hacer la migración puede ejecutar el siguiente comando que ayuda a refrescar y actualizar las migraciones de la todas las tablas:

```
php artisan migrate:refresh
```

**Nota:** Elimina todos los datos de todas las tablas de la base de datos.

### **Revertir las migraciones**

Para revertir la última operación de migración, puede usar el rollback comando. este comando revierte el último "lote" de migraciones, que puede incluir múltiples archivos de migración:

```
php artisan migrate:rollback
```

**Nota:** (Elimina la tabla de la base de datos) solo las ultimas migraciones que se ha hecho del día.

### **Crear archivos de controladores**



Los archivos controladores en laravel son aquellos que mantiene la lógica y modelo de una aplicación.

```
php artisan make:controller nombre_de_controladorController
```

**Nota:** Para crear un controlador dentro de una carpeta.

```
php artisan make:controller nombre_carpeta/nombre_de_controladorController
```

### Resource Controllers

El enrutamiento de recursos de Laravel asigna las rutas típicas "CRUD" a un controlador con una sola línea de código.

```
php artisan make:controller nombre_de_controladorController --resource
```

En el archivo controlador se nos crear por defecto 7 funciones, las cuales son:

**Tabla 32** *Funciones de un controlador resource.*

Funciones	Definición
1.- public function index()	Muestra una lista del recurso.
2.- public function create()	Muestra el <b>formulario</b> para crear un nuevo recurso.
3.- public function store(Request \$request)	Almacenar un recurso recién creado en almacenamiento en mi tabla de base de datos.
4.- public function show(Request \$request)	Mostrar el recurso especificado.
5.- public function edit(Request \$request)	Mostrar el <b>formulario</b> para editar el recurso especificado.
6.- public function update(Request \$request)	Actualizar el recurso especificado en el almacenamiento (en mi tabla de base de datos)
7.- public function destroy(Request \$request)	Eliminar el recurso especificado del almacenamiento.

*Información obtenida en laravel.com. Elaborado por Poveda Baque Miguel.*

## Bibliografía

- Alvarez-Campana, M., López, G., Vázquez, E., Villagrà, V. A., & Berrocal, J. (2017). Smart CEI Moncloa: An IoT-based Platform for People Flow and Environmental Monitoring on a Smart University Campus. *sensors*, 17(12), 24.
- Arroyo Díaz, C. (2019). *Programacion en JAVA I: El entorno de programacion - Sintaxis Elementos - Estructura de control*. Buenos Aires: RedUSERS.
- Borges, E. (16 de Noviembre de 2018). *Tipo de servidores web*. Obtenido de infranetworking: <https://blog.infranetworking.com/tipos-de-servidores-web/>
- Castillo, A. A. (2017). *Curso de Programación web: JavaScript, Ajax y jQuery*. ITCampus Academy.
- Deloitte. (2019). Smart campus The next-generation connected campus. *Deloitte*, 1-12.
- EDTeam. (11 de Noviembre de 2020). *La ruta del desarrollador web*. Obtenido de EDTeam: <https://ed.team/cursos/web>
- Fortes, S., Santoyo Ramón, J. A., Palacios, D., Baena, E., Mora García, R., Medina, M., . . . Barco, R. (2019). ThCampus as a Smart City: University of Málaga Environmental, Learning, and Research Approaches. *sensors*, 19(6), 23.
- Garcés Viveros, J. C., & Mosquera Triviño, I. D. (2019). *Diseño e implementación del Front-End para la plataforma de internet de las cosas UAOIOT [Tesis de Licenciatura, Ingeniería Multimedia]*. Repositorio Institucional UAO, Santiago de Cali.
- Luna, F., Peña Millahual, C., & Lacono, M. (2017). *Programador Web Full Stack Desarrollo Frontend y Backend Ecosistema web*. RedUsers.
- Mataix Domínguez, A. (2020). *Análisis de viabilidad y diseño de propuesta del Campus de Alcoy de la Universidad Politécnica de València como Smart Campus*. València.
- MDN Web Docs. (30 de Septiembre de 2020). *MDN Web Docs plataforma de aprendizaje para tecnologías web*. Obtenido de MDN Web Docs: <https://developer.mozilla.org/es/>
- Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contento Segarra, M. J., & García Zerda, F. G. (2018). *COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EN APLICACIONES WEB* (25 ed., Vol. 7). 3C Tecnología.
- Novillo-Vicuña, J., Hernández Rojas, D., Mazón Olivo, B., Molina Rios, J., & Cárdenas Villavicencio, O. (2018). *Arduino y el Internet de las cosas*. (3Ciencias, Ed.) Área de Innovacion y Desarrollo, S.L.
- ProcessMaker. (4 de Marzo de 2020). *ProcessMaker*. Obtenido de Cómo convertir su universidad en un campus inteligente: <https://www.processmaker.com>
- Rad, N. K., & Turley, F. (2019). *Los Fundamentos de Agile Scrum* (Primera ed.). (V. Haren, Ed.) Van Haren Publishing.

- Ramirez Hauncher, Á. (2019). *SEO y SEM*. España: Elearning S.L.
- Ravid, R. (2019). *Practical Statistics for Educators* (6 ed.). London: Rowman & Littlefield.
- Recuero de los Santos, P. (22 de Septiembre de 2020). *Think Big Empresas*. Obtenido de Breve historia de Internet de las cosas: <https://empresas.blogthinkbig.com>
- Samaniego, P., Valdiviezo, M., Campoverde, C., Carrión, M., Jiménez, F., Medina, S., . . . Tucker, J. (20 de Diciembre de 2019). *Optimización de servicios y recursos energéticos a través de sistemas inteligentes en la Facultad de la Energía de la Universidad Nacional de Loja-Ecuador (Smart Campus)*. Obtenido de esmartcity.
- Serrano, J. (2020). *Metodología de la Investigación*. (B. Reyes, Ed.)
- Software, C. (2019). *Conecta tu negocio: La transformación digital de los canales de venta: Guía ecommerce para vender por internet*. (C. Software, Ed.)
- Torres Mateu, A. (2017). *Panel frontal para el controlador IoT de Smart University*. Universidad de Alicante.
- Urrutia, O., & Gabriel, G. (2020). *Estudio de los beneficios del uso de chatbots en los procesos de atención a usuarios del sistema académico integral de la universidad técnica de Babahoyo*. Babahoyo: Tesis de Licenciatura.
- V.L, U., J.P, B., S, K., A.V, U., C, H., & R., R. (2017). *Smart University: Conceptual Modeling and Systems' Design* (Vol. 70). Springer, Cham.
- V.L., U., J.P., B., A., P., U., S., M., Y., & A., P. (2016). *Smart University Taxonomy: Features, Components, Systems*. (Vol. 59). Springer, Cham.