

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas**  
**Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA  
MEJORAR LA ACCESIBILIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL PROCESO DE  
LA DOCTRINA DEL INSTITUTO BÍBLICO ALIANZA KICHWA OTAVALO.**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas  
Computacionales

**Autor:**

Kleber Leonel Santacruz Cachimuel

**Director:**

MSc. Pedro David Granda Gudiño

Ibarra – 2022



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicada en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100346085-2
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Santacruz Cachimuel Kleber Leonel
<b>DIRECCIÓN:</b>	Otavalo - Carabuela
<b>EMAIL:</b>	klsantacruz@utn.edu.ec, lyon12189@gmail.com
<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0981481065

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL PROCESO DE LA DOCTRINA DEL INSTITUTO BÍBLICO ALIANZA KICHWA OTAVALO.
<b>AUTOR (ES):</b>	SANTACRUZ CACHIMUEL KLEBER LEONEL
<b>FECHA:</b>	08/09/2022
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>DIRECTOR:</b>	MSc. PEDRO DAVID GRANDA GUDIÑO

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de septiembre del 2022

EL AUTOR



.....  
Santacruz Cachimuel Kleber Leonel

CI: 1003460852

## CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

---

Ibarra, 15 de septiembre del 2022

### CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente, yo MSc. Pedro Granda, certifico que el Sr. Santacruz Cachimuel Kleber Leonel, portador de la cédula de identidad Nro. 100346085-2. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis "**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL PROCESO DE LA DOCTRINA DEL INSTITUTO BÍBLICO ALIANZA KICHWA OTAVALO**", previo a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:



---

MSc. Pedro Granda  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN INSTITUCIÓN BENEFICIARIA



Mirad que ninguno pague  
a otro mal por mal 1 de Tes.5:15

**LA IGLESIA EVANGELICA INDIGENA ECUATORIANA  
ALIANZA CRISTIANA Y MISIONERA**

Registro Oficial 1684 del 20 de Agosto de 1985

Otavaló - Ecuador

Teléf.: 062928421- 0985600795

**INSTITUTO BIBLICO ALIANZA**  
**QUICHWA DE HOMBRES**

Otavaló, 17 de Septiembre del 2022.

## CERTIFICADO.

Me permito informar a ustedes que El Sr. Santacruz Cachimuel Kleber Leonel con cedula de identidad 100346085-2. Estudiante de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, ha desarrollado el tema de tesis: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE GESTION ACADEMICA PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL PROCESO DE LA DOCTRINA DEL INSTITUTO BIBLICO ALIANZA QUICHWA OTAVALO”**, dicho sistema se ha construido en su totalidad cumpliendo con los requisitos solicitados, es así como se recibe el proyecto culminado e implementado,

Es todo cuanto puedo testificar, facultando al interesado hacer uso de este certificado como estime conveniente, Excepto para tramites judiciales.



Atentamente:

Hno. José Manuel V. Director de I.B.A.Q.H.

Pastor. Segundo Anrango V. Presidente de I.E.I.E.A.C.Y.M

Oficina 3er piso del Edificio, junto a la Iglesia Evangélica Alianza Fuente de Agua Viva,  
Barrio La Florida, calle Luis A. De la torre N° 1-82

**Horarios de Atención:** Los días Sábados desde las 13:00 hasta 17:00

**Móvil:** 090093508 / 085600795

## Dedicatoria

*"Todo lo puedo en Cristo que me fortalece."*

*Filipenses 4:13*

El presente proyecto de titulación se lo dedico a Dios por brindarme sabiduría en la vida y en todo el proceso educativo y así alcanzar este objetivo.

A mi madre Francisca Cachimuel por estar a mi lado brindándome su apoyo y cariño incondicional para formarme profesionalmente y ser mejor persona, muchas gracias.

A mi esposa Cinthia Guaján por ser mi fuerza, motivación y por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, brindándome su amor, apoyo y palabras de aliento para no rendirme y lograr cumplir esta meta.

A mi hijo Snayder Santacruz que es la razón de ser de todos mis esfuerzos y sacrificios.

A mis hermanos por todo el apoyo y motivación no solo en esta etapa de mi vida, sino en todo momento.

*Leonel Santacruz*

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios que hace posible que todo exista.

Le doy gracias a mi madre y hermanos, quienes dieron lo mejor de sí inculcándome valores y poder ser mejor cada día.

A mi esposa por ser la ayuda idónea que con su amor y paciencia ha hecho posible que pueda culminar este trabajo, muchas gracias.

Al Pastor Alejandro Ramos por sus oraciones, consejos y por haber sido mi padre espiritual, muchas gracias.

A la Universidad Técnica del Norte y a todos los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales por compartir sus conocimientos para mi formación profesional y personal, en especial a mi tutor de tesis MSc. Pedro Granda y asesores MSc. Alexander Guevara y Dra. Silvia Arciniega quienes me colaboraron para lograr cumplir con este trabajo de titulación de manera satisfactoria.

Un agradecimiento a la directiva de la Iglesia Nacional e Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo por haberme permitido formar parte de este proceso, por sus recomendaciones y colaboración.

A mis amigos y compañeros de aula por haber sido parte de mi vida universitaria.

Gracias a todas las personas que con sus aportaciones ayudaron a la elaboración de esta tesis.

*Leonel Santacruz*

## Tabla de contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	II
CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO.....	IV
CERTIFICACIÓN INSTITUCIÓN BENEFICIARIA .....	V
Dedicatoria .....	VI
Agradecimiento .....	VII
Tabla de contenido .....	VIII
Índice de Figuras .....	XIII
Índice de Tablas.....	XVII
Resumen.....	XX
Abstract .....	XXI
INTRODUCCION .....	1
Antecedentes:.....	1
Situación Actual:.....	2
Prospectiva: .....	3
Planteamiento del Problema: .....	3
Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	4
Alcance: .....	5
Metodología:.....	7

Justificación: .....	8
Riesgos: .....	10
CAPÍTULO I .....	11
1. Marco Teórico .....	11
1.1. Descripción de procesos académicos en instituciones de Doctrina Bíblica .....	12
1.1.1. ¿Qué es proceso académico?.....	12
1.1.2. Importancia de los procesos académicos en una Institución .....	13
1.2. Doctrina Bíblica .....	13
1.2.1. ¿Qué es una doctrina? .....	13
1.2.2. Tipos de doctrina .....	13
1.2.3. ¿Qué es la doctrina bíblica? .....	14
1.2.4. ¿Qué significa exactamente Doctrina?.....	15
1.3. Descripción del Instituto Bíblico de Otavalo .....	15
1.3.1. Reseña histórica.....	15
1.3.2. Organigrama del Instituto Bíblico Kichwa Otavalo .....	16
1.4. Descripción del Idioma Kichwa .....	18
1.4.1. Breve historia de la tradición lexicográfica kichwa .....	20
1.4.2. Lugares donde se habla el Kichwa.....	20
1.4.3. Historia del alfabeto y diccionarios kichwa del siglo XX e inicios del XXI.....	21
1.4.4. Una nueva forma de escritura .....	21
1.4.5. Fonemas kichwa.....	23
1.4.6. Grafías del kichwa ecuatoriano .....	23
1.4.7. Categorías de pronombres.....	24
1.4.8. Adjetivo.....	25
1.4.9. Adverbio.....	26
1.4.10. Estructura y componentes de la oración.....	26
1.4.11. Sujeto.....	26
1.4.12. Abreviaturas.....	27
1.4.13. Siglas .....	28

1.4.14. Simbología lingüística.....	28
1.5. Aplicación Web.....	29
1.5.1. Internet .....	30
1.5.2. Fundamentos de la Web .....	31
1.5.3. Entorno Web.....	32
1.5.4. Servidor web .....	32
1.5.5. Características y ventajas de los sistemas web .....	33
1.6. Framework de Desarrollo .....	33
1.6.1. ¿Qué es un framework? .....	33
1.6.2. Arquitectura MVC (Model - View - Controller).....	34
1.6.3. Ventajas de framework de desarrollo .....	35
1.6.4. Frameworks para desarrollo web Backend: .....	36
1.6.5. Análisis comparativo de los Frameworks utilizados para el desarrollo Backend .....	37
1.6.6. Framework para desarrollo web frontend .....	38
1.6.7. Análisis comparativo de los Frameworks utilizados para el desarrollo Frontend.....	39
1.7. Base de datos.....	40
1.7.1. Componentes de la base de datos .....	41
1.7.2. Sistema de Gestor de Base de datos .....	41
1.7.3. Ranking de popularidad de la base de datos.....	41
1.7.4. Tipos de base de datos.....	42
1.7.5. Análisis comparativo de los diferentes bases de datos .....	45
1.8. Descripción de la directriz W3C .....	46
1.8.1. ¿Qué son los estándares web?.....	46
1.8.2. ¿Qué es la W3C? .....	47
1.8.3. ¿Cuáles son los estándares web W3C? .....	47
1.8.4. ¿Por qué son utilizados los estándares web W3C? .....	48
1.8.5. Directrices de accesibilidad de la herramienta de creación (ATAG) .....	48
1.8.6. ¿Quién participa en la creación de recomendaciones W3C? .....	48
1.8.7. Lista de comprobación de estándares web.....	48
1.8.8. Internacionalización .....	49
1.8.9. El valor de la internacionalización.....	49

1.8.10. Diferencia entre un sitio web internacional y plurilingüe .....	49
1.8.11. Codificación de caracteres .....	50
1.8.12. Fecha y hora.....	50
1.8.13. Consejos de internalización .....	50
1.9. Metodología Ágil.....	51
1.9.1. Ventajas de la metodología ágil .....	53
1.9.2. Tipos de metodologías ágiles .....	53
1.9.3. Análisis comparativo de las diferentes metodologías ágiles .....	56
CAPITULO II .....	57
2. Desarrollo.....	57
2.1. Metodología de desarrollo.....	57
2.1.1. Definición del proceso del desarrollo del software de gestión académica .....	57
2.1.2. Definición de roles SCRUM .....	58
2.2. Artefactos SCRUM.....	59
2.2.1. Matriz de planificación.....	59
2.2.2. Cartillas de historias de usuario .....	77
2.3. Entregable del Sprint.....	85
2.3.1. Requisitos.....	86
2.3.2. Diagrama de flujo de actividades del proceso académico. ....	87
2.3.3. Casos de usos de los procesos académicos.....	92
2.3.4. Arquitectura del software .....	98
2.3.5. Diseño de prototipos .....	99
2.3.6. Definición de las herramientas .....	100
2.3.7. Esquema de la base de datos.....	101
2.3.8. Desarrollo de software.....	102
CAPITULO III .....	111
3. Resultados .....	111
3.1. Validación de resultados de accesibilidad W3C en el diseño web .....	111

3.2. Análisis e interpretación de resultados .....	113
CONCLUSIONES .....	131
RECOMENDACIONES.....	132
BIBLIOGRAFÍA.....	133
ANEXO.....	138

## Índice de Figuras

Fig. 1.1. Proceso Académico.....	12
Fig. 1.2. Organigrama del Instituto Bíblico .....	16
Fig. 1.3. Interés del idioma kichwa por región.....	19
Fig. 1.4. Educación formal del lenguaje kichwa .....	20
Fig. 1.5. Arquitectura cliente/servidor.....	30
Fig. 1.6. Diagrama modelo-vista-controlador .....	35
Fig. 1.7. Metodología ágil .....	52
Fig. 1.8. Proceso de scrum.....	54
Fig. 2.1. Diagrama BPM – Proceso de desarrollo de software académico.....	58
Fig. 2.2. Prototipo del sistema.....	63
Fig. 2.3. Estructura y migración del proyecto.....	65
Fig. 2.4. Base datos .....	65
Fig. 2.5. Login .....	67
Fig. 2.6. Rutas api login e institución.....	67
Fig. 2.7. Rutas api módulo categoría. ....	70
Fig. 2.8. Vista cargo institución.....	70
Fig. 2.9. Rutas api estudiante y profesor. ....	73
Fig. 2.10. Vista profesores.....	73
Fig. 2.11. Rutas api asignatura y matrícula.....	76
Fig. 2.12. Vista matrícula.....	76

Fig. 2.13. Historia de usuario Nro. 01.....	77
Fig. 2.14. Historia de usuario Nro. 02.....	78
Fig. 2.15. Historia de usuario Nro. 03.....	78
Fig. 2.16. Historia de usuario Nro. 04.....	79
Fig. 2.17. Historia de usuario Nro. 05.....	79
Fig. 2.18. Historia de usuario Nro. 06.....	80
Fig. 2.19. Historia de usuario Nro. 07.....	80
Fig. 2.20. Historia de usuario Nro. 08.....	81
Fig. 2.21. Historia de usuario Nro. 09.....	81
Fig. 2.22. Historia de usuario Nro. 10.....	82
Fig. 2.23. Historia de usuario Nro. 11.....	82
Fig. 2.24. Historia de usuario Nro. 12.....	83
Fig. 2.25. Historia de usuario Nro. 13.....	83
Fig. 2.26. Historia de usuario Nro. 14.....	84
Fig. 2.27. Historia de usuario Nro. 15.....	84
Fig. 2.28. Historia de usuario Nro. 16.....	85
Fig. 2.29 Elementos de diagrama de flujo.....	87
Fig. 2.30. Diagrama de flujo de inscripción estudiante .....	88
Fig. 2.31. Diagrama de flujo de profesor y directiva .....	89
Fig. 2.32. Diagrama de flujo de matrícula .....	90
Fig. 2.33. Diagrama de flujo de calificaciones.....	91

Fig. 2.34. Caso de uso proceso académico.....	92
Fig. 2.35. Caso de uso acceso administrador.....	94
Fig. 2.36. Caso de uso acceso profesor.....	94
Fig. 2.37. Caso de uso acceso estudiante. ....	95
Fig. 2.38. Caso de uso administrador-estudiante. ....	96
Fig. 2.39. Caso de uso administrador-secretario. ....	97
Fig. 2.40. Arquitectura de software. ....	98
Fig. 2.41. Prototipo página inicial. ....	99
Fig. 2.42. Prototipo login.....	99
Fig. 2.43. Prototipo menú de navegación. ....	100
Fig. 2.44. Esquema de la base de datos.....	101
Fig. 2.45. Integración Bootstrap y PrimeNG. ....	103
Fig. 2.46. Estructura de la página.....	103
Fig. 2.47. Conexión a la base de datos.....	104
Fig. 2.48. Rutas api de login y registro.....	104
Fig. 2.49. Estructura del proyecto web.....	105
Fig. 2.50. Página de inicio. ....	105
Fig. 2.51. Login del sistema.....	106
Fig. 2.52. Menú de navegación administrador, profesor y estudiante.....	106
Fig. 2.53. Librerías de diseño. ....	107
Fig. 2.54. Vista información de la institución.....	107

Fig. 2.55. Archivo de idioma. ....	108
Fig. 3.1. Resultado de accesibilidad.....	112
Fig. 3.2. Plugin W3C web validator. ....	113
Fig. 3.3. Resultado criterio de accesibilidad.....	126
Fig. 3.4. Resultado accesibilidad por página. ....	127
Fig. 3.5. Cumplimiento por principio de accesibilidad.....	130

## Índice de Tablas

TABLA 1.1. Características y ventajas de los sistemas web.....	33
TABLA 1.2. Características de los framework utilizados para el desarrollo backend .....	37
TABLA 1.3. Características de los framework utilizados para el desarrollo frontend .....	40
TABLA 1.4. Componentes de la base de datos.....	41
TABLA 1.5. Ranking de los SGBD relacionales más utilizados .....	42
TABLA 1.6. Cuadro comparativo de los gestores de base de datos.....	45
TABLA 1.7. Cuadro comparativo de las metodologías ágiles .....	56
TABLA 2.1. Descripción de roles de usuarios.....	59
TABLA 2.2. Ejecución de Sprint .....	59
TABLA 2.3. Planificación del Sprint 1.....	60
TABLA 2.4. Planificación del Sprint 2.....	62
TABLA 2.5. Planificación del Sprint 3.....	64
TABLA 2.6. Planificación del Sprint 4.....	66
TABLA 2.7. Planificación del Sprint 5.....	68
TABLA 2.8. Planificación del Sprint 6.....	71
TABLA 2.9. Planificación del Sprint 7.....	74
TABLA 2.10. Requisitos Funcionales.....	86
TABLA 2.11. Requisitos No Funcionales .....	86
TABLA 2.13. Arquitectura para utilizar en el proyecto .....	100
TABLA 2.14. Verificación de vistas .....	109

TABLA 2.15. Prueba funcional .....	110
TABLA 3.1. Datos Generales de la Institución.....	114
TABLA 3.2. Páginas Evaluadas .....	114
TABLA 3.3. Contenido no textual .....	115
TABLA 3.4. Solo audio y solo video grabado.....	115
TABLA 3.5. Subtítulos (pregrabados) .....	116
TABLA 3.6. Audio descripción o medio alternativo (pregrabado).....	116
TABLA 3.7. Información y relaciones .....	117
TABLA 3.8. Secuencia significativa.....	117
TABLA 3.9. Características sensoriales.....	117
TABLA 3.10. Uso de color .....	118
TABLA 3.11. Control de audio.....	118
TABLA 3.12. Teclado.....	119
TABLA 3.13. Sin trampa del teclado .....	119
TABLA 3.14. Atajos de teclas de caracteres.....	119
TABLA 3.15. Tres destellos o por debajo del umbral .....	120
TABLA 3.16. Pagina titulada .....	120
TABLA 3.17. Orden de enfoque .....	121
TABLA 3.18. Propósito del enlace (en contexto).....	121
TABLA 3.19. Gestos de puntero.....	121
TABLA 3.20. Etiqueta en el nombre.....	122

TABLA 3.21. Actuación de movimiento.....	122
TABLA 3.22. Idioma de la página.....	122
TABLA 3.23. En foco .....	123
TABLA 3.24. En entrada.....	123
TABLA 3.25. Identificación de errores.....	124
TABLA 3.26. Etiquetas o instrucciones .....	124
TABLA 3.27. Análisis .....	124
TABLA 3.28. Nombre, rol, valor.....	125
TABLA 3.29. Resultados de evaluación de accesibilidad nivel A.....	125
TABLA 3.32. Evaluación de accesibilidad por página .....	126
TABLA 3.33. Perceptible .....	128
TABLA 3.34. Operable.....	128
TABLA 3.35. Comprensible .....	128
TABLA 3.36. Robusto .....	129
TABLA 3.37. Resultado por principio (en %) .....	129

## Resumen

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal el desarrollo de una aplicación web para fortalecer el proceso y la accesibilidad a la información en la gestión académica del Instituto Bíblico Alianza de Indígenas Kichwa Otavalo, a través de la incorporación de dos idiomas como principal el español y como secundario el kichwa. Para lograr el objetivo planteado, el proyecto se estructuró de la siguiente manera.

**En la introducción** se delimita el problema por medio de una ilustración de un árbol de problemas, el objetivo general y específicos, el alcance del proyecto y finalmente la justificación del desarrollo.

**En el capítulo I**, se presenta una revisión sistemática de la literatura para la elaboración del marco teórico sobre las áreas de gestión de procesos académicos en las instituciones bíblicas. Además, se incluye el concepto de las herramientas aplicadas para el desarrollo web, el marco de trabajo ágil Scrum y una breve descripción sobre el concepto de la accesibilidad web W3C que fue aplicado para la validación de resultados.

**En el capítulo II**, se describe el proceso de desarrollo de la aplicación web, para lo cual se utilizó un marco de trabajo que es la metodología ágil Scrum que permite a que los entregables sean en iteraciones, es decir, facilita realizar una entrega del software por módulos a los clientes y poder efectuar mejoras en el siguiente Sprint. Además, se realizó las pruebas de funcionamiento del software, para la validación estuvieron presentes los directivos de la Institución.

**En el capítulo III**, una vez implementado el software en el Instituto Bíblico, se describe los resultados de validación de accesibilidad web y análisis e interpretación.

**Palabras claves:** Sistema web, Scrum, Kichwa, Proceso académico bíblico, Proceso académico.

## Abstract

The main objective of this titling work is the development of a web application to strengthen the process and accessibility to information in the academic management of the Alianza de Indígenas Kichwa Otavalo Biblical Institute, through the incorporation of two languages as the main one, Spanish. and as secondary the Kichwa. To achieve the stated objective, the project was structured as follows.

**In the introduction**, the problem is delimited by means of an illustration of a problem tree, the general and specific objectives, the scope of the project and finally the justification of the development.

**In chapter I**, a systematic review of the literature is presented for the elaboration of the theoretical framework on the areas of management of academic processes in biblical institutions. In addition, the concept of the tools applied for web development, the agile Scrum framework and a brief description of the W3C web accessibility concept that was applied for the validation of results are included.

**In chapter II**, the development process of the web application is described, for which a framework was used that is the agile Scrum methodology that allows deliverables to be in iterations, that is, it facilitates a software delivery. by modules to customers and be able to make improvements in the next Sprint. In addition, the software performance tests were carried out, for the validation the directors of the Institution were present.

**In chapter III**, once the software has been implemented in the Biblical Institute, the results of web accessibility validation and analysis and interpretation are described.

**Keywords:** Website system, Scrums, Kichwa, Biblical academic process, Academic process.

# INTRODUCCION

## **Antecedentes:**

El Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo cuenta con aproximadamente 300 estudiantes de diferentes provincias, sin contar los profesores y directivos de la Institución. Los maestros que imparten las clases son especialmente Pastores (líder de una Iglesia) de las distintas Iglesias filiales, así como los directivos que también son miembros de dichos establecimientos.

Dentro del Instituto existe bajo índice de gestión de proceso académico en cuanto a los documentos de administración, reglamentaciones, hojas de vida personal, datos administrativos, proyectos, entre otros, los cuales, se encuentran guardados en un estante en diferentes carpetas y cuadernos, que pueden tener inconsistencia a la hora de ocurrir un desastre natural. Además, la información tiende a la duplicidad, debido a que no se ha realizado un buen mantenimiento de los datos.

El Instituto cuenta con profesores y personal administrativo. En el área de secretaría, actualmente es donde se realiza todo tipo de trámite, tales como: inscripción, matrícula, recepción de documentos de los estudiantes y más. De la misma manera, la entrega de los diplomas al culminar los 6 años de estudio se viene realizando de forma manual, es decir, los profesores llenan las notas en un cuaderno y posteriormente se lo entrega en la secretaría para que proceda a ingresar en una carpeta. El idioma Kichwa otavaleño está perdiendo su originalidad, debido a que los indígenas no le dan importancia a su lengua autóctona y están migrando a otro idioma como el castellano, haciendo que se pierda la cultura del lenguaje natal.

## **Situación Actual:**

Actualmente en el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo en todo el proceso académico de doctrina, existe tiempo excesivo y alto grado de inconsistencia en el procesamiento de información académica, lo que ocasiona un sinnúmero de problemas al momento de realizar la manipulación de datos, además, la información almacenada se expone a ciertos riesgos como pérdidas, debido a que solo se encuentra almacenado en un cuaderno o documentos que pueden fácilmente extraviarse.

El proceso de gestión académica es desorganizado e ineficiente, lo que provoca el descontento del estudiante a la hora de realizar algún trámite, puede ser cuando el estudiante desee revisar cualquier información, como, por ejemplo, las notas, materias, entre otras, y encuentra grandes inconvenientes, debido a que toda la información se encuentra almacenada de manera local, es decir, en carpetas, cuadernos, en mejor de los casos en hojas de Excel y Word, lo cual, resulta ser un proceso tedioso.

Cabe mencionar que los datos ya sea personales, académicos y otros, no cuentan con ningún respaldo, lo que puede causar la duplicidad de datos académicos, inconsistencia en la información; de igual manera, al generar un reporte académico del estudiante, profesor o cualquier otro directivo, se vuelve complicado, porque toda la información se encuentra en carpetas. Por otra parte, sucede lo mismo con las notas, debido a que no se puede ver el nivel académico por curso, año, y periodo, lo que causa malestar en los usuarios.

Asimismo, existe un bajo índice de gestión de procesos académicos en la institución, porque no cuenta con un levantamiento de procesos adecuados, la gestión no está automatizada, existe un alto grado de inconsistencia de la información en el registro académico, coexiste la inconformidad en la gestión de procesos, todo esto no permite que lleve una buena administración de datos e información dentro de la Institución.

**Prospectiva:**

La presente propuesta agilizará el proceso de gestión académica del Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo mediante la automatización de varios procesos. Esto facilitará a los directivos, profesores y estudiantes en cuanto al uso de los datos personales y académicos. Además, fortalecerá el idioma kichwa de los indígenas otavaleños como su lengua autóctona, permitiendo disponer de una solución tecnológica accesible de multilinguaje que fortalecerá (contribuirá a) los objetivos del instituto como herramienta de apoyo para la comunidad.

**Planteamiento del Problema:**

En el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo existe un desconocimiento de los sistemas de gestión de información (TI), una de las causas es la poca inversión en la tecnología, lo que ha llevado a la Institución a tener grandes inconvenientes al momento de gestionar los procesos académicos. Otro aspecto importante es el poco interés del idioma kichwa por parte de los indígenas, lo que ha ocasionado el bajo índice de la interculturalidad bilingüe. Además, cabe mencionar la inexistencia de un sistema informático de gestión académica que permita facilitar las actividades antes expuestas.

Para graficar el árbol de problemas se utilizó la matriz Vester como guía para identificar y clasificar las distintas problemáticas existentes dentro del proyecto propuesto.

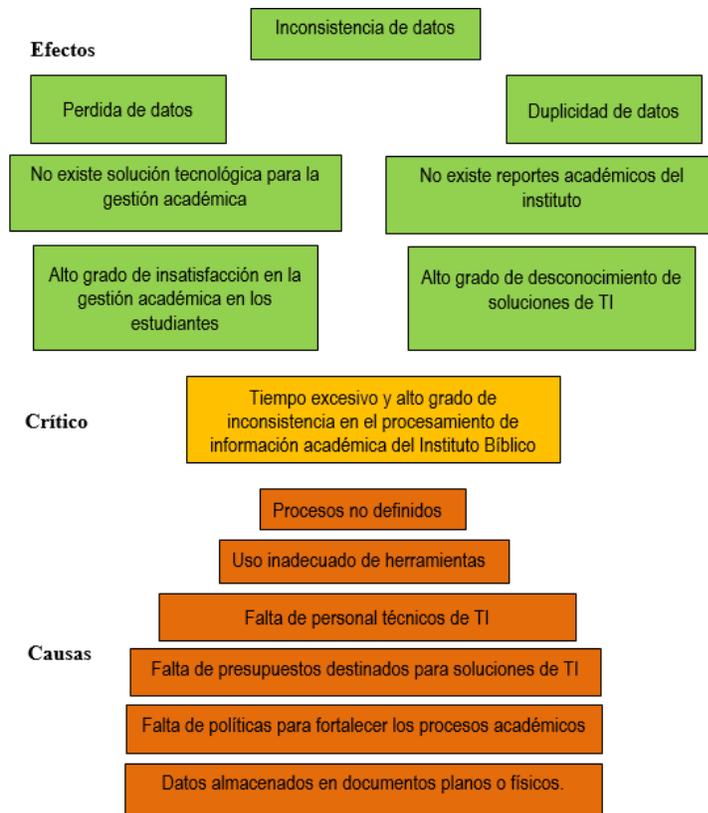


Fig. 1.1 Diagrama de problema.

Fuente: Propia

## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar un sistema web de gestión académica para mejorar la accesibilidad intercultural bilingüe y fortalecer el proceso de la doctrina en el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, basado en las directrices del W3C.

### Objetivos Específicos

- Elaborar un marco teórico referencial enfocado al desarrollo de sistemas web en procesos de gestión académica.

- Desarrollar el sistema web de gestión académica implementando dos idiomas de interculturalidad bilingüe utilizando las directrices del W3C mediante la utilización de una metodología ágil de desarrollo de software.
- Validar los resultados de la propuesta tecnológica.

### **Alcance:**

El presente proyecto agilizará el tiempo excesivo y alto grado de inconsistencia en el procesamiento de información académica que tiene el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, para lo cual, se utilizará las tecnologías actuales en cuanto al desarrollo de software.

El sistema web de gestión académica contribuirá en la optimización de recursos y gestión de procesos tanto a los profesores, administrativos como a los estudiantes en cuanto a la manipulación de información de los registros académicos. Por consiguiente se desarrollará los siguientes módulos:

- Módulo de registro. - El registro se realizará a través de una interfaz, que permitirá almacenar toda la información pertinente en cuanto a la gestión académica.
- Módulo de matrícula. - Una vez ingresado al sistema se procederá a realizar la matrícula de los estudiantes en los niveles correspondientes, este proceso solo podrá efectuar el administrador.
- Módulo de notas. - El proceso de ingresar las notas será por parciales, esto lo ejecutará el profesor, además, las calificaciones tendrán un puntaje mínimo y por consiguiente estará validado para evitar inconsistencias.
- Módulo de usuarios. - Se manejará tres perfiles, administrador, profesor y estudiante, el método de acceso será con un rol único para cada usuario, que permitirá manipular la información.

- Módulo de reportes. - Se podrá generar un reporte detallado de las informaciones almacenadas, además, del historial de cada uno de los niveles.

Se realizará un estudio de las bases de datos de distribución libre para el almacenamiento de la información. El sistema contará con dos idiomas de traducción como son: español y kichwa. De igual manera se realizará un estudio de la metodología ágil para su posterior elección, asimismo, se realizará un estudio de los diferentes Framework de desarrollo a utilizarse en la implementación de este sistema. Además, se utilizará Power Designer como mecanismo de diseño de un modelo lógico que permitirá de mejor manera esquematizar un modelo de base de datos. Y finalmente se utilizará GitHub para control de versiones.



Fig. 2. Arquitectura de sistema

Fuente: Propia

Se utilizará la guía W3C con el objetivo de uniformar las especificaciones técnicas y establecer directrices para el desarrollo de tecnologías web, de forma que se mantenga la idea básica de la World Wide Web, con finalidad de que sea una Web universal, accesible, fácil de usar y en la que todo el mundo pueda confiar. (Delgado, 2020).

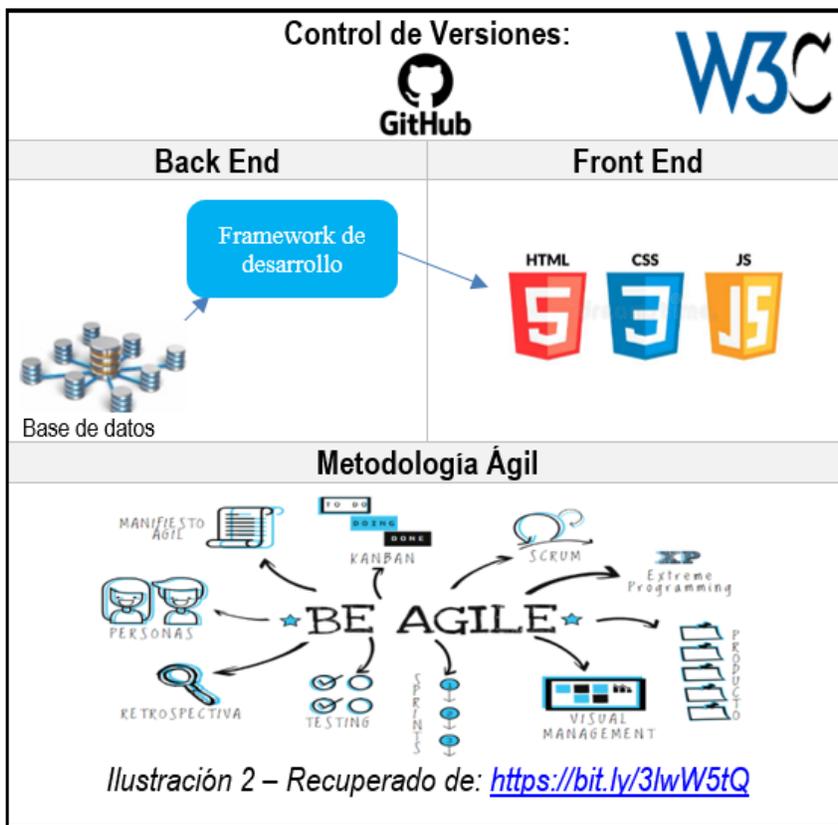


Fig. 3. Arquitectura de software

Fuente: Propia

### Metodología:

En el presente proyecto se aplicará un modelo cualitativo que permitirá definir la conceptualización de la línea base, enfocándose así en los aspectos culturales e ideológicos. Posteriormente, se elaborará un marco teórico referencial orientado al desarrollo de sistemas web en procesos de gestión académica.

Un sistema de gestión de procesos en la actualidad está tomando fuerza a nivel de empresas, supermercados, instituciones educativas, entre otras. Lo que ha hecho posible que todos los procesos de información estén almacenados en el sistema. Con lo expuesto anteriormente hablaremos de un software de gestión académica. Cabe describir que los procesos y manipulación de datos en una institución es realmente complicado, lo que ha hecho que sea imprescindible contar con un sistema, ya sea de escritorio o web en este caso. Adicionalmente, la incorporación de un software agiliza el trabajo y los procesos que tienen una institución, dando como resultado la satisfacción de los usuarios.

Para contrarrestar la problemática encontrada, se trabajará con dos estrategias que son una metodología ágil y el control de versiones. Luego se procederá con el desarrollo del sistema web de gestión académica. Asimismo, se implementará dos idiomas de la interculturalidad bilingüe, como base el español y se integrará el idioma kichwa en el sistema académico. Finalmente se validará la propuesta tecnológica, para lo cual, se utilizará métodos cualitativos para medir el nivel de uso de satisfacción, mediante instrumentos como encuestas y/o entrevistas.

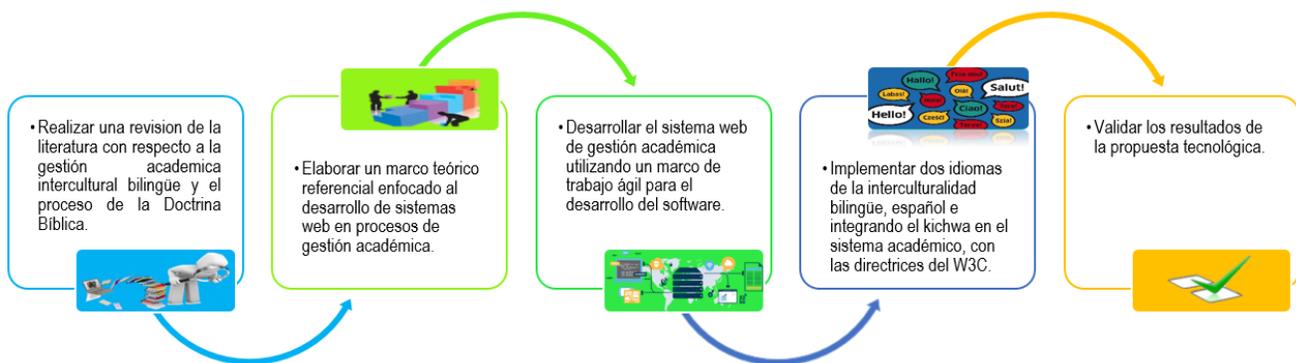


Fig. 4. Metodología

Fuente: Propia

### Justificación:

La presente investigación está basado el objetivo de desarrollo sostenible (ODS-4). “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de

aprendizaje durante toda la vida para todos”. Que hace mención en el numeral. 4.7: Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios. (Gómez, 2017).

**Justificación Tecnológica.** - Actualmente con los avances tecnológicos en los diferentes sectores educativos ha ocasionado que las instituciones realicen cambios en cuanto a los procesos que se ejecutan, conllevando que sean imprescindible el manejo de sistemas de cómputo en las labores cotidianas, con la finalidad de que los centros educativos agilicen sus procesos de gestión académica.

**Justificación Social.** - Por otra parte, en la actualidad a nivel de latino América el idioma kichwa está perdiendo su fuerza debido a que las personas indígenas ya no hablan su lengua autóctona ocasionando que se pierda la diversidad de cultura. Estos motivos han llevado a desarrollar un sistema web de gestión académica para agilizar el bajo índice de gestión de procesos de una institución. Además, a través del software fortalecer el idioma kichwa de los estudiantes y directivos del Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo.

El sistema propuesto mejorará el bajo índice de gestión de proceso académico, de igual manera fortalecerá a que el idioma kichwa esté inmerso en un software con el objetivo de que los usuarios indígenas puedan fortificar su lengua autóctona, en caso de no pertenecer a dicha etnia podrán aprender del idioma. “La finalidad es fomentar la interculturalidad bilingüe amparada en la constitución del Ecuador Art.2”.(Constitución Del Ecuador, 2008). El sistema se realizará con las diferentes tecnologías actuales y se utilizará las directrices de W3C. Además, el software contribuirá en el proceso de la doctrina bíblica.

**Riesgos:**

R1: El riesgo en la mala comunicación entre el tutor, la institución beneficiaria y el tesista. Lo que ocasionaría que el proyecto no se ajuste a los lineamientos que brinda el tutor, en cuanto con la institución los datos recolectados con inconsistencias.

R2: El riesgo a la falta de informes periódicos del proyecto propuesto, lo que podría retrasar la culminación del propósito planteado.

R3: Riesgo a la falta de financiación en el proyecto por parte de la institución beneficiaria, que afectaría en el proceso de desarrollo del software.

R4: Riesgo a la mala planificación al momento de comenzar con el desarrollo del sistema, que provocaría pérdidas económicas.

IDENTIFICACIÓN		ANÁLISIS		EVALUACIÓN
Nº	EVENTO ADVERSO	N	I	
R1	Mala comunicación	3	3	9
R2	Falta de informes periódicos	4	3	12
R3	Falta de financiación en el proyecto	2	3	6
R4	Mala planificación	4	4	16

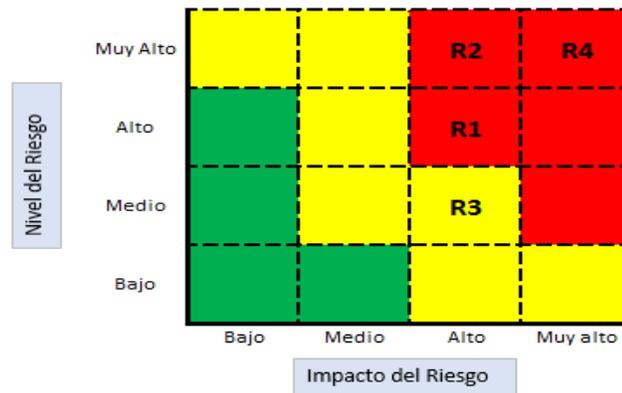


Fig. 6. Matriz y Nivel de Riesgo

Fuente: Propia

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

En la actualidad los procesos académicos han sido de suma importancia en el ámbito educativo ya sea primaria, secundaria o universitario, en este caso en una institución bíblica. "Estos procesos incluyen la combinación de las TIC que obligan a ser más competitivos en la actualidad, lo que implica que tanto docentes como estudiantes adquieren un nuevo rol, nuevas prioridades y responsabilidades" (Saavedra, Gámez & Rodríguez, 2018). Además. (Díaz, 2020) afirma: En la última década, la evolución de la tecnología ha permitido una profunda transformación digital en las empresas e instituciones que han visto como los datos se han transformado en una de las principales fuentes de valor y superioridad competitiva. Como resultado, la digitalización se ha convertido en uno de los principales objetivos en la actualidad.

Según: (Mauricio & Ximena, 2020) En la educación religiosa escolar la historia y la educación trabajan conjuntamente por las voces que han quedado excluidas y propician el nacimiento de otras opciones antropológicas de edificación de subjetividad y humanidad, donde la antropología teológica colabora a crear, desde la realidad de los países, el modelo de hombre según el proyecto de Dios. De esta manera, la reflexión teológica descubre la opción teocéntrica de Dios con los débiles, puesto que esta opción por el pobre significa optar por el de Reino de Dios que les anuncia a los hombres a Jesús. "La predilección de Dios por los débiles y maltratados de la historia es una opción recurrente y actualizable, porque esta preferencia demuestra el amor gratuito de Dios por los que no son contados ni tenidos en cuenta en la actualidad" (Mauricio & Ximena, 2020).

Los sistemas informáticos han permitido que una Institución Bíblica puedan mejorar y agilizar sus procesos de gestión académica, además, estas entidades utilizan los sistemas informáticos para mejorar la preparación de la doctrina bíblica.

## 1.1. Descripción de procesos académicos en instituciones de Doctrina Bíblica

### 1.1.1. ¿Qué es proceso académico?

(Pérez Julián, 2022) afirma: El proceso educativo se basa en la transmisión de valores y saberes. Si esquematizamos el proceso de la manera más simple, encontraremos a una persona (que puede ser un docente, una autoridad, un padre de familia, etc.) que se encarga de transmitir dichos conocimientos a otra u otras. Hay, por lo tanto, un sujeto que enseña y otros que aprenden.

En la siguiente Fig. 1.1 se muestra un ejemplo de un proceso académico:



Fig. 1.1. Proceso Académico

Fuente: Recuperado de: <https://www.ucentral.edu.co/noticentral/sabe-cuales-son-procesos>

### **1.1.2. Importancia de los procesos académicos en una Institución**

El enfoque de la gestión académica como un proceso económico, que tiene ingresos de insumos materiales y humanos, un proceso de transformación y producción de conocimientos, así como la generación de un servicio académico bien sea el aprendizaje, bien el de la solución de un problema científico o técnico complicado, bien sea el de la extensión de la cultura científica , que también es exactamente una producción de servicios y posee salidas que son los nuevos conocimientos, las publicaciones, los estudios tecnológicos, las técnicas elaboradas, los paquetes tecnológicos integrales, las patentes, las elaboraciones de ediciones diversas en distintos tipos de soporte, el servicio de eventos, de convenciones, la capacitación especializada, las clases, las conferencias de actualización, la organización del proceso académico y otros productos, hacen de la actividad académica un campo de tácita aplicación de la Administración de Negocios. (Mazaira, 2021).

## **1.2. Doctrina Bíblica**

### **1.2.1. ¿Qué es una doctrina?**

Una doctrina es un cuerpo global de teorías o conocimientos enseñados como verdaderos por uno o distintos autores. Puede ser fruto de algún método organizado de producción de conocimiento, algún tipo de acuerdo respecto a la materia, o bien se imparte de manera dogmática, es decir, como una verdad absoluta e incuestionable. (Etecé, 2020). “Doctrina es el conjunto de principios, enseñanzas o instrucciones que se consideran como válidas y que pertenecen a una escuela que puede ser literaria, filosófica, política, militar o al dogma de una religión” (Significados.com, 2018). “Enseñanza que se da para instrucción de alguien” (Española, 2021).

### **1.2.2. Tipos de doctrina**

La palabra doctrina se emplea en contextos muy diferentes, tales como:

**“Doctrina religiosa.** Aquel conjunto de conocimientos, ritos, procedimientos y demás que fomenta una iglesia entre sus fieles. En el caso, por ejemplo, de la doctrina cristiana, el catecismo suele ser impartido por la Iglesia Católica a sus creyentes” (Etecé, 2020).

**Doctrina jurídica.** El conjunto de las leyes y normas que componen un marco jurídico operan como una doctrina, que dice a los jueces y funcionarios cómo obrar para resolver algún tipo de conflicto en la sociedad, y de qué manera se debería impartir la justicia. (Etecé, 2020).

**Doctrina militar.** Se aplica al conjunto de saberes (o doctrinas específicas) del ámbito marcial o bélico, que son impartidos a los miembros de las fuerzas armadas de un Estado para garantizar su proceder coordinado y disciplinado frente a las fuerzas enemigas, o en otro conjunto de situaciones. (Etecé, 2020).

**“Doctrina común.** Aquella que comprende el conjunto de los saberes defendidos por sus autores dentro de una comunidad de entendidos o de militantes: la doctrina de un partido político, la doctrina de un movimiento social, etc.” (Etecé, 2020).

### **1.2.3. ¿Qué es la doctrina bíblica?**

Doctrina, es un término que proviene del latín doctrina, es el conjunto de enseñanzas que se basa en un sistema de creencias. Se trata de los principios existentes sobre una materia determinada, por lo general con pretensión de validez universal. Por ejemplo: La doctrina cristiana postula la existencia de un Dios que es Padre, Hijo y Espíritu Santo (P. & Merino, 2021).

La palabra griega primaria utilizada en los textos del Nuevo Testamento es didache: en un sentido activo, significa el acto de enseñar, instruir, ser mentor (San Marcos 4:2; 12:38; 1 Corintios 14:6, 26; 2 Timoteo 4:2 Reina Valera 1960). En un sentido pasivo, lo que alguien enseña, la manera o el carácter de la enseñanza (Mateo 7:28; 22:33; Marcos 1:22, 27; 11:18; Lucas 4:32). En un sentido absoluto, indica la enseñanza de Jesús (2 Juan 1:9, 10); el Señor (Marcos 11:18; Juan 18:19; Hechos 13:12); los apóstoles (Hechos 2:42; 5:28; Tito 1:9); las cosas

enseñadas, preceptos, doctrina (Mateo 16:12; Juan 7:16, 17; Hechos 17:19; Romanos 6:17; 16:17; Hebreos 6:2; 13:9). (Verdad, 2021).

#### **1.2.4. ¿Qué significa exactamente Doctrina?**

Las palabras traducidas como doctrina en las Escrituras se refieren a instrucción y enseñanza. Hay doctrinas bíblicas diametralmente opuestas en su contenido, como las de demonios y hombres, muy distintas a la doctrina de los apóstoles: “. . . las sanas palabras de nuestro Señor Jesucristo, y la doctrina que es conforme a la piedad” (1 Timoteo 6:3). También hay ejemplos de instrucción a los padres: “Porque os doy buena enseñanza; no desampararéis mi ley” (Proverbios 4:2). (Elliott, 2016).

### **1.3. Descripción del Instituto Bíblico de Otavalo**

#### **1.3.1. Reseña histórica**

El Instituto Alianza Kichwa Otavalo surge en el año 1975 en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, comunidad de Agato, específicamente en la Iglesia Rey de Reyes de dicha comunidad, es esa época los profesores no eran ecuatorianos debido a que eran misioneros que permanecían en Ecuador compartiendo la palabra de Dios, cabe recalcar que los estudiantes que asistían a clases eran de todas las comunidades aledañas, quienes pasaban por una semana en la Iglesia ya que no había transporte y después de recibir clases por los días antes mencionados retornaban a sus hogares con la satisfacción de haber aprendido la palabra de Dios.

La permanencia de las clases en la comunidad de Agato fue hasta el año de 1982, después se procede a trasladarse al cantón Otavalo barrio la Florida que actualmente están las oficinas y el edificio del Instituto Bíblico, a partir del año de 1983 hasta la actualidad las clases se han

impartido en dichas instalaciones, la población estudiantil es solo indígenas que de diferentes lugares se acercan a recibir las clases a lo largo de los 6 años.

### 1.3.2. Organigrama del Instituto Bíblico Kichwa Otavalo

La estructura organizacional del Instituto Bíblico Kichwa Otavalo está compuesta de la siguiente manera Fig. 1.2:

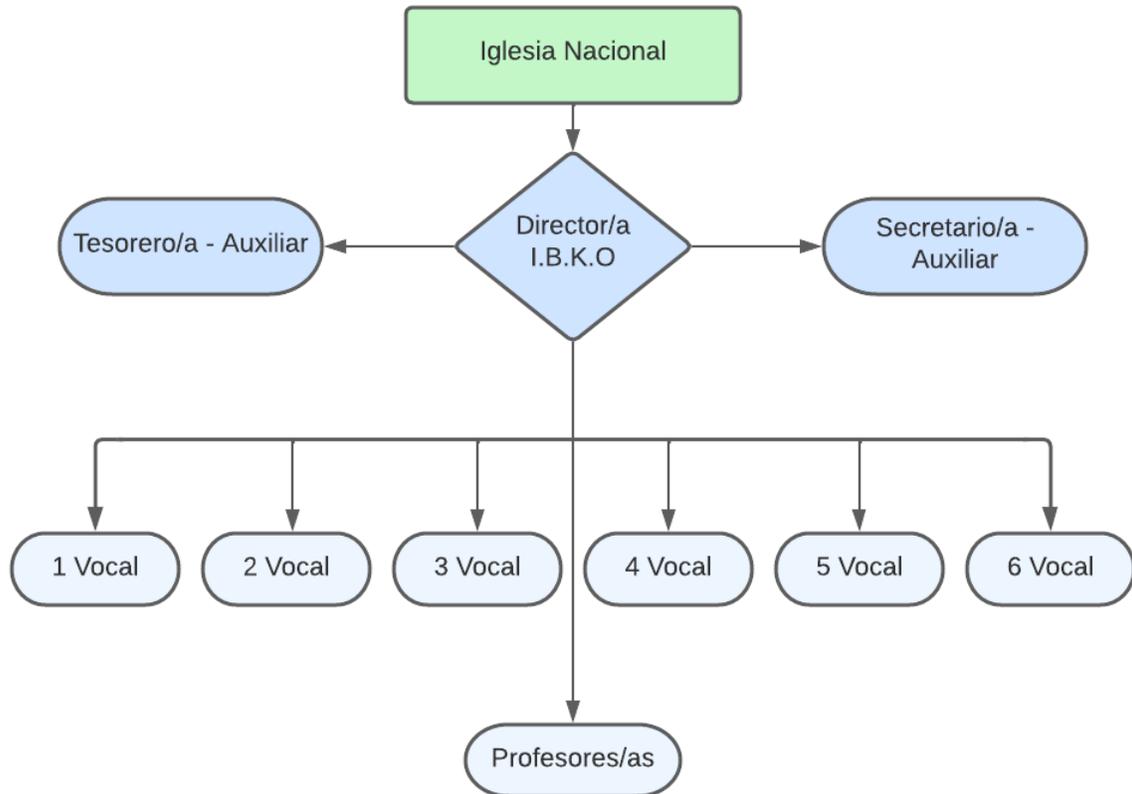


Fig. 1.2. Organigrama del Instituto Bíblico

Fuente: Propia

**Iglesia Nacional:** es la directiva máxima de las 32 iglesias filiales que la conforman, entre su directiva están:

- Presidente
- Vicepresidente

- Secretario
- Tesorero
- 1 vocal
- 2 vocal
- 3 vocal
- 4 vocal

**Director/a:** es el/la responsable de la organización y funcionamiento del Instituto Bíblico de acuerdo con las normativas legales vigentes. Algunas de sus funciones son:

- Establecer una adecuada organización de las tareas técnicas y administrativas del personal que permita gestionar el currículo y lograr los objetivos institucionales propuestos.
- Cumplir y hacer cumplir las normativas e instrucciones emanadas de la autoridad institucional competente.
- Gestionar los recursos humanos, materiales y financieros del establecimiento.

**Secretario/a:** encargado/a de planificar, ejecutar y evaluar el plan general de trabajo, teniendo como tarea:

- Brindar apoyo en actividades ofimáticas al equipo directivo y administrativo.
- Mantener libro de asistencia y registro de actividades al día.
- Redactar oficios.
- Realizar los documentos pertinentes que sea necesario para el Instituto Bíblico.

**Tesorero/a:** encargado/a de ejecutar las compras una vez autorizado por el director, entre sus funciones tenemos:

- Mantener el libro de tesorería y registro de compras al día.
- Llevar una contabilidad clara.

- Reportes trimestrales de las actividades económicas.

**Vocales:** están prestos/as para cualquier ayuda que se necesite en el Instituto Bíblico Kichwa Otavalo.

**Profesores/as:** son los/as encargadas de impartir clases a los alumnos del Instituto Bíblico Kichwa Otavalo. Entre los profesores la mayoría son Pastores de las Iglesias filiales, en cambio las profesoras son hermanas que han terminado el Instituto Bíblico.

#### **1.4. Descripción del Idioma Kichwa**

Que, el Artículo 57, en sus numerales 14 y 21 de la Constitución de la República, en referencia a los Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades, establece: (14.-) Desarrollar, fortalecer y potenciar el sistema de educación intercultural bilingüe, con criterios de calidad, desde la estimulación temprana hasta el nivel superior, conforme a la diversidad cultural, para el cuidado y preservación de las identidades en consonancia con sus metodologías de enseñanza y aprendizaje. Se garantizará una carrera docente digna. La administración de este sistema será colectiva y participativa, con alternancia temporal y espacial, basada en veeduría comunitaria y rendición de cuentas. Y (21.-) Que la dignidad y diversidad de sus culturas, tradiciones, historias y aspiraciones se reflejen en la educación pública (...); (Ministerio de Educación, 2017).

La situación de las lenguas indígenas es el reflejo de la de sus hablantes. En muchas regiones del mundo están al borde de la desaparición. El principal factor es la política de los Estados. Algunos gobiernos han procurado deliberadamente borrarlas del mapa, penalizando su uso, como en América, por ejemplo, en las primeras épocas del colonialismo. Otros países siguen negando hoy la existencia de poblaciones indígenas en su territorio: sus lenguas se ven relegadas a la condición de dialectos y están desvalorizadas en relación con los idiomas nacionales, lo cual las condena a una muerte segura. Pero el principal motivo de la dramática

situación en la que se encuentran las lenguas indígenas es la amenaza que pende sobre la existencia misma de sus hablantes. (UNESCO, 2021).

La mitad de los idiomas que existen hoy en todo el mundo se extinguirá durante este siglo. En el caso de América Latina y el Caribe, uno de cada 5 pueblos indígenas ya ha perdido su idioma nativo: en 44 de esos pueblos ahora hablan español y en 55 lo hacen en portugués. (Banco Mundial, 2019).

En la actualidad, solo el 3 % de la población mundial habla el 96 % de las casi 6700 lenguas que hay en el mundo. Aunque los pueblos indígenas constituyen menos del 6 % de la población mundial, hablan más de 4000 lenguas. (Picanço & Van Der Voort, 2019).

El idioma quechua se destaca en América, hablado en siete países (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador y Perú). (ONU, 2019).

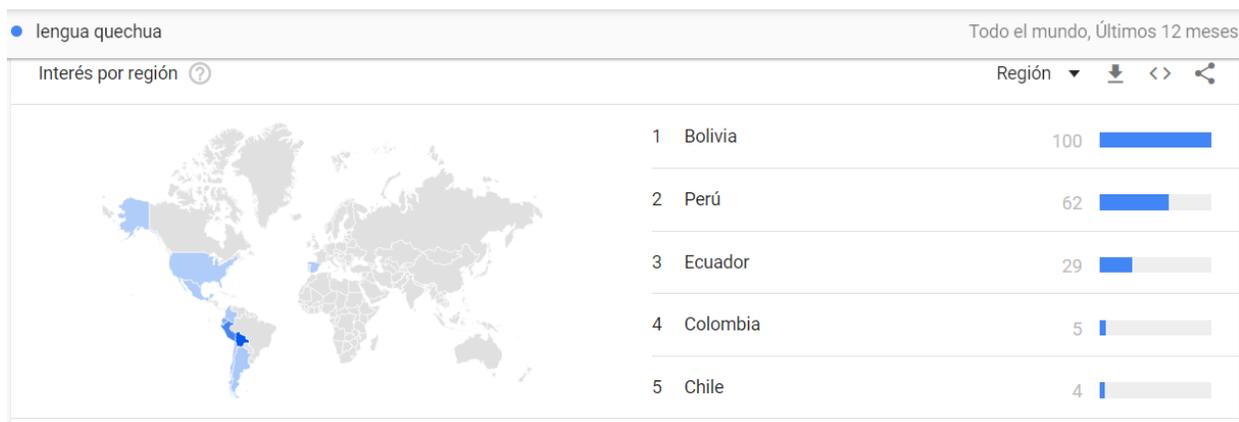


Fig. 1.3. Interés del idioma kichwa por región.

Fuente: recuperado de: (Google, 2022).

El kichwa es una de las lenguas que se habla en Ecuador, sobre todo en sectores de la sierra y oriente. Algunas palabras de esta lengua se mezclan con el español, a veces sin darnos cuenta y sin saber su verdadero significado. En la siguiente grafica se puede observar el porcentaje de ecuatorianos que hablan Kichwa en el país, sin embargo, es importante conocer esta lengua ya que forma parte de nuestra historia y cultura. Los diccionarios de Kichwa - español elaborados

por el Ministerio de Educación pueden ser utilizados por niños, jóvenes y adultos. (EcuadorEc, 2022).



Fig. 1.4. Educación formal del lenguaje kichwa

Fuente: recuperado de: (Banco Mundial, 2019).

#### **1.4.1. Breve historia de la tradición lexicográfica kichwa**

Paúl Rivet y Georges de Créqui-Montfort (1951-1956) en cuatro volúmenes catalogan las producciones acerca del “qichwa simi” aparecidas desde la segunda mitad del siglo XVI hasta la primera mitad del siglo XX. Algunas de ellas, tanto lexicográficas como gramaticales que han aparecido durante la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad han sido registradas por Fabián Potosí en el diccionario Quri Qinti (2004). (Ministerio de Educación del Ecuador, 2009).

#### **1.4.2. Lugares donde se habla el Kichwa**

Por otra parte, la lengua quechua en el ámbito educativo es muy dispar en cada uno de los países quechua hablantes. estados como Perú, Ecuador y Bolivia vienen realizando experiencias en el plano educativo, desde hace ya muchos años, lo que ha permitido, por cierto, llevar a cabo evaluaciones de tales experiencias y en algunos casos un replanteo de lo realizado. (Carrera, 2018).

### **1.4.3. Historia del alfabeto y diccionarios kichwa del siglo XX e inicios del XXI**

Por otra parte, en lo que respecta al uso de una escritura para el kichwa ecuatoriano habría que tomar en consideración algunos momentos: antes del Campamento Nueva Vida durante el Campamento Nueva Vida; después del Campamento Nueva Vida; Reunión de Tabacundo; y las reuniones en la UASB-MEC. Durante el Subprograma de alfabetización estos materiales fueron realizados con grafías que de cierta manera atendían a las características de una estandarización del qichwa, entre las grafías innovadoras se hallaban <k, w>. Se produjo una gran cantidad de materiales, pero la insurgencia de la organización indígena (sobre todo la Evangélica, que ya se hallaba organizada), desde una posición protagonista e ideológica hizo que se invalidara esa producción de textos. Y previa a esta reunión, se había dado una en INEFOS, luego varios representantes de las organizaciones indígenas, durante la segunda semana de abril de 1980 (70% evangélicos; 20% Ecuarrunari; 10 CIEI), propusieron por votación la oficialización de un 11 sistema alfabético unificado. <a, c, ch, h, i, j, l, ll, m, n, ñ, p, q, r, s, sh, t, ts, u, y, z>. Luego de esta reunión y oficialización (17 de abril), se delegaron a cinco representantes y con ellos, en el Ministerio de Educación, se realizaron ligeros ajustes al alfabeto (se eliminaron las siguientes grafías <b, d, g, f>). Incluso surgió la sugerencia de una simplificación por parte de Gabriel Tarle, el de suprimir las semiconsonantes (iaia, padre; iacu, agua; ianta, leña). (Ministerio de Educación del Ecuador, 2009)

### **1.4.4. Una nueva forma de escritura**

Finalmente menciona (Ministerio de Educación del Ecuador, 2009) que durante el año de 1997, algunos representantes de la CONAIE, del área de Educación en relación con la DINEIB y la GTZ-CONPLADEIN convocaron a varias personas para la realización de un diccionario trilingüe kichwa-shuar-castellano (Yachakukkunapak kimsaniki shimiyuk panká) pero con las innovaciones que entre paréntesis presentaba el Sisayacuc Shimipanpa. Luis de la Torre (CONAIE), Alberto Conejo (DINEIB), Anita Chávez (CONPLADEIN), Fabián Potosí (SEIC) fueron

los encargados de tal obra. Durante varios talleres se revisaron las innovaciones arriba señaladas y se discutió acerca del sistema alfabético y de la metodología; se recogieron sugerencias vertidas durante el taller de Lexicografía, de 1994, en Cuenca (LAEB) por parte de Luis Montaluisa sobre la conveniencia de la separación entre “-y /-na”, para indicar el infinitivo y el concretivo, respectivamente.

Se precisaba señalar los componentes y el orden de la “microestructura léxica” (Cerrón, 2021).

- **entrada.** Ésta se hallaría resaltada.
- **etimología.** En algunos casos sería necesario para la distinción y origen de ciertos términos (<\*uspun > puzun).
- **pronunciación.** La pronunciación, entre corchetes [manga] <manka>.
- **categoría gramatical** (rumi, s.; puka, adj., wakin, det.).
- **lugar de uso.** Para ciertas palabras irían con su lugar de uso: tu. Tungurahua, pi. Pichincha.
- **glosa.** Cada término tendría su traducción (rumi, piedra).
- **descripción.** La definición debía considerar los términos que se hallan en la parte kichwa-castellano.
- **ejemplificación.** Cada entrada con su ejemplo respectivo y toda la estructura en cursiva y el término en cuestión resaltado.
- **otras acepciones análogas.** Éstas irían numeradas con números índicos o hindúes (1, 2, 3); su ordenamiento obedecería a cuestiones lógicas e históricas que a su vez se tornan didácticos y se distribuyen en grupos de analogía; luego de este número el procedimiento sería igual a la primera entrada.
- **los sinónimos.** Cerrarán la microestructura y con el número según corresponda a la acepción respectiva.

- **términos de forma similar.** Los formalmente iguales, pero con significados distintos irían en una entrada aparte (ejemplificamos con números romanos: I makana, mazo; II makana, tipo de prenda; III makana, lugar para golpear).
- **términos genéricos.** - Se requería para utilizarlos en la definición de ciertos nombres genéricos.

#### 1.4.5. Fonemas kichwa

Los fonemas son como unidades distintivas en su manifestación oral, en el habla cotidiana se expresan de maneras distintas (propio de las lenguas vivas) según la lengua, la edad, la zona geográfica, el estatus y la época de su manifestación. Los problemas de este tipo tienen que ver con la manera en que se fueron representando, a través del tiempo. (Cerrón, 2021).

El alfabeto kichwa internacional tiene los siguientes fonemas consonánticos:

Ch K H L LL M N Ñ P R S Sh T Ts Y

No hay las letras: F V X Z

“Para los vestigios de otros idiomas selváticos incrustados en el kichwa del Napo, también se usa o se puede usar: B G D (Antes se usaba la grafía española tradicional por ser más fácil para los de habla castellana)” (Múgica, 2021).

B C CH D G H J L LL M N P Q R S SH T Ts y Ñ )

#### 1.4.6. Grafías del kichwa ecuatoriano

La k, sustituye la c y la que española. La w, según el sentir unánime de los fonetistas, tiene el sonido de h aspirada castellana. La h es suave (más que su correspondiente castellana). Al principio de palabra muchas veces desaparece: apina o hapina, harkana o arkana. La h seguida de un diptongo o triptongo tiene algo de fonema g (paladial explosivo sonoro), intermedio entre Guatemala y Washington. (Múgica, 2021).

### 1.4.7. Categorías de pronombres

Por otra parte (Ministerio de Educación del Ecuador, 2009) menciona que los pronombres, para cumplir con la función de pronombres éstos deben desenvolverse como núcleos dentro de la estructura de la frase. En esta categoría de pronombres tenemos varias clases: personales, relacionales, demostrativos, interrogativos e indefinidos. Compárese con los determinantes (más abajo). Estas dos categorías en sus funciones respectivas son confundidas de manera reiterativa en muchas obras o manuales gramaticales del kichwa.

#### **Pronombres personales**

Singular	plural
Ñuka	ñukanchik
kan	kankuna
Pay	paykuna

#### **Pronombres posesivos o relacionales de persona**

Singular	plural
Ñukapa	ñukanchikpa ñukanchikkunapa
Kanpa	kankunapa
Paypa	paykunapa

#### **Pronombres demostrativos**

Singular	plural
kay	kaykuna
chay	chaykuna
*chakay	*chakaykuna

#### **Pronombres interrogativos**

Pi	pikuna
Ima	imakuna
Maykan	maykankuna

### **Pronombres indefinidos**

Singular	plural
Shuk	shukkuna
Shuktak	shuktakkuna
Wakin	wakinkuna
Mana-pi	mana-pikuna
Mana-ima	mana-imakuna
Pipash	pikunapash.

### **1.4.8. Adjetivo**

“Como los sustantivos, los adjetivos carecen de género, pero, aisladamente considerados, tienen el accidente de pluralidad. Todo adjetivo, sea calificativo o determinativo, precede siempre al nombre a que acompañan” (Múgica, 2021).

Alli runa: El hombre bueno.

Yana yaku: El agua negra.

El adjetivo, mientras desempeñe el oficio de tal, es invariable; los sufijos se ponen solamente al nombre:

Alli runakuna: Los hombres buenos.

Alli runawa: Con el hombre bueno.

Hatun wasipi: En la casa grande

### 1.4.9. Adverbio

Se clasifica en distintos grupos; en la estructura oracional o sintagmática cumple la función de complemento circunstancial:

- **De lugar:** kaypi, chaypi, chakaypi, ñawpa, qipa, washa, karu, sichpa, hanan, uray, ichuk, allawka.
- **De tiempo:** kunan, kayna, kaya, ñawpa, qipa, mincha, pakari, unay, ña, ñalla, ñaka, ñapash, wiñaypak.
- **De duda:** icha, ichapash.
- **De afirmación:** ari, shinallatakmi.
- **De negación:** mana, ama.
- **De cantidad:** asha, achka, tawka, pachan, tukuy, piti, chawpi.
- **De modo:** allimanta, kunkaymanta, allilla, mana allí.

### 1.4.10. Estructura y componentes de la oración

En la estructura de la oración simple afirmativa se hallan tres componentes y de manera preferencial, en el siguiente orden: sujeto, complemento, verbo (S.C.V). Sin embargo, según la intención comunicativa y pragmática del hablante cada uno de estos componentes puede intercambiarse de lugar u orden. En otras obras se representan como sujeto, objeto, verbo (S.O.V). Nosotros mantenemos la primera denominación.

S	C	V
Inkakuna	qiruta	llimpishka
Kan	churiman mikunata	kurkanki
Wawa	kanchapimi	pukllan.

### 1.4.11. Sujeto

Es la explicitación doble la misma que se manifiesta en la desinencia verbal de persona, puede ser representada por los pronombres, sustantivos o una estructura que cumpla la función de

núcleo. El sujeto no lleva ninguna marca o monema especial indicador de dicha función (excepto los delimitadores).

S	V
Ñuka	yuya-ni.
Kan	tushu-nki.
Allkumi	waka-n

#### 1.4.12. Abreviaturas

##### Topónimos

amz.	Amazonía
az.	Azuay
bo.	Bolívar
Bol.	Bolivia
ca.	Cañar
chi.	Chimborazo
co.	Cotopaxi
gua.	Guayas
im.	Imbabura

##### Gramaticales

adj.	adjetivo (puka, alli, sumak)
adv.	adverbio (kunan, karu, allimanta)
dem.	demostrativo
det.	determinante (wakin, ñukapa, pi)
excl.	exclamación (añañaw, alalay, imanash)
N.	núcleo

num.	numeral, número (shuk, ishkay, pichka)
pron.	pronombre (ñuka, kan, pay, kay, chay)
s.	sustantivo, nombre (urku, wayku, inti, killa)
S.	sujeto
SCV.	sujeto, complemento y verbo
V.	vocal (a, i, u)

#### **1.4.13. Siglas**

ALKI	Academia de la Lengua Kichwa
CIEI	Centro de Investigaciones Educativas Indígenas
CNV-Q	Campamento Nueva Vida - Quito
CONAIE	Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador
CONPLADEIN	Consejo de Planificación y Desarrollo de los Pueblos Indígenas
DINEIB	Dirección Nacional de Educación Intercultural Bilingüe
EBI	Educación Bilingüe Intercultural
ECUARUNARI	Ecuador runakunapak rikcharimuy
FEINE	Federación de Evangélicos Indígenas del Ecuador.
FENOCIN-E	Federación Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Negras del Ecuador.
IEQ	Instituto de Estudios Qichwas
KAMAK	Kichwa Amawta Kamachik (Academia de la lengua kichwa)
ME	Ministerio de Educación
ONGs	Organizaciones no Gubernamentales

#### **1.4.14. Simbología lingüística**

[ ]	indica representación fonética.
-----	---------------------------------

- // indica representación fonológica.
- < > indica representación ortográfica.
- () indica formas opcionales.
- \* el asterisco señala una forma etimológica o reconstruida: \*ya-yku-y.
- \*\* los dos asteriscos señalan que la reconstrucción se basa en concepciones y datos históricos.
- .
- el guion señala límite fonemático de monemas ligados: kay-pi-mi.
- ~ indica que la entrada que se ubica en este lugar.

### **1.5. Aplicación Web**

Hoy en día, los sistemas Web son muy utilizados por la manipulación sencilla, acceso y disponibilidad, siendo usados en la mayoría de las empresas. Los sistemas web son todo lo que habita en el internet (ámbito académico, laboral o empresarial) que facilita la automatización de procesos. Estos aplicativos se encuentran alojados en servidores web, con el objetivo de dar una respuesta rápida a todos los usuarios que realicen o soliciten información segura y accesible en todo momento. Los sistemas Web permiten automatizar los diferentes procesos que se manejan dentro de una organización, siendo versátiles, manteniendo la comunicación de forma digital y al instante, generando una mejor manipulación de estos datos, rendimiento y agilizando su gestión. (Smith Avilés, Diego Avila, 2021).

Se entiende por aplicación web a las herramientas que pueden usarse mediante el acceso a un servidor web por medio de internet o de una intranet usando un navegador. Podemos decir también que es un programa codificado en un lenguaje interpretable por los navegadores web y permite su ejecución. Las aplicaciones web son independientes del sistema operativo, y facilitan su mantenimiento y actualización pues no requieren distribuir e instalar nada adicional en los

equipos de los usuarios que van a usarlo. Algunos ejemplos de aplicaciones web son correos electrónicos, wikis, blogs, tiendas en línea, redes sociales, etc. (Guido, 2021).

Esta aplicación tiene una arquitectura cliente/servidor de tres capas Fig. 1.5.

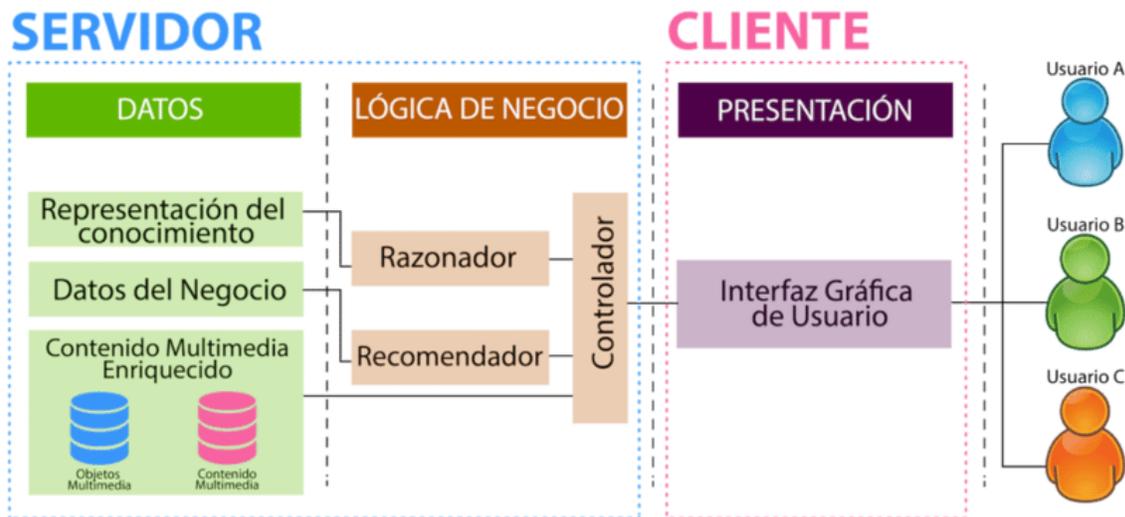


Fig. 1.5. Arquitectura cliente/servidor

Fuente: Recuperado de: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Arquitectura-de-aplicacion-Web-centrada-en-el-usuario-por-capas\\_fig1\\_265509127](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Arquitectura-de-aplicacion-Web-centrada-en-el-usuario-por-capas_fig1_265509127)

### 1.5.1. Internet

Se puede definir a Internet como varias computadoras que están enlazadas en una red mundial con el propósito de brindar información entre las personas. Hace 40 años, mientras que los principales medios de comunicación eran el telégrafo y el teléfono, las computadoras eran grandes máquinas que realizaban cálculos y almacenaban información, por lo que su uso era simplemente científico o gubernamental. Transcurría el año 1957, la Guerra Fría enfrentaba a Estados Unidos y la Unión Soviética en términos ideológicos, económicos, políticos, militares y por supuesto tecnológicos. Por causa del conflicto, EE. UU. tenía interés en encontrar una forma de proteger su información y comunicaciones en caso de un ataque nuclear soviético. Las

innovaciones que intentaron solucionar este problema desembocaron en lo que hoy conocemos como Internet. (Tatiana Forero, 2019).

La historia del Internet continua en 1966 cuando Roberts ingresó al ARPA y creó el plan ARPANET para desarrollar la primera red de conmutación de paquetes junto con Robert Kahn y Howard Frank. A pesar de su éxito, el protocolo NCP no era suficiente para comunicarse con redes o máquinas fuera de ARPANET como las redes de paquetes por satélite o por radio. Por tal razón, Robert Kahn y Vinton Cerf desarrollaron en 1974 una nueva versión del protocolo que respondía a un entorno de redes de arquitectura abierta. A este nuevo protocolo se le llamó TCP/IP. Pero los avances no quedaron ahí. En 1989, Tim Berners-Lee desarrolló la World Wide Web para facilitar el trabajo colaborativo en el CERN. Básicamente, la WWW funciona como un sistema de distribución de documentos de hipertexto (HTTP) interconectados y accesibles a través de un navegador web conectado a Internet. El sistema comenzó a ser tan popular en el CERN que en 1991 se abrió al público externo. Este lo acogió gracias a la creación del navegador Mosaic en 1993. De hecho, su recepción fue tan rápida que ya en 1997 habían más de 200.000 sitios web. (Tatiana Forero, 2019).

### **1.5.2. Fundamentos de la Web**

**El protocolo HTTP** (hypertext transfer protocol) es un protocolo simple, orientado a conexión y sin estado. Emplea para su funcionamiento un protocolo de comunicaciones (TCP, transport control protocol) de modo conectado, un protocolo que establece un canal de comunicaciones de extremo a extremo (entre el cliente y el servidor) por el que pasa el flujo de bytes que constituyen los datos que hay que transferir. El protocolo no mantiene estado, es decir, cada transferencia de datos es una conexión independiente de la anterior, sin relación alguna entre ellas. Para transferir una página web tenemos que enviar el código HTML del texto, así como las imágenes que la componen. (Guido, 2021).

**El lenguaje HTML** (hypertext mark-up language). Es un lenguaje de marcas (se utiliza insertando marcas en el interior del texto) que permite representar el contenido y otros recursos (imágenes, etc.), enlaces a otros documentos, mostrar formularios para posteriormente procesarlos, etc. Es un estándar a cargo del World Wide Web Consortium (W3C) o Consorcio WWW, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, su escritura e interpretación. (Guido, 2021).

### **1.5.3. Entorno Web**

En primer lugar, el entorno web es una presentación de información que utiliza combinaciones de; texto, imagen, animación, sonido, video. En el entorno web podemos distinguir diferentes tipos de multimedia. (O. Merino, 2018).

El entorno web hace referencia a un ambiente de desarrollo y/o ejecución programas o servicios en el marco de la web en general. El entorno web es una forma de interfaz gráfica de usuario. (Alegsa, 2016).

Por ejemplo, para recibir email se puede utilizar una aplicación (como Outlook de Microsoft es un ejemplo típico), pero también es muy usual emplear un «entorno web» para la recepción y envío de correos electrónicos, como el que ofrecen Gmail de Google o Hotmail de Microsoft, entre otros. (Alegsa, 2016).

### **1.5.4. Servidor web**

Todo entorno web funciona gracias a los servidores web. Son computadoras conectadas a internet que se encargan de procesar lo que se les solicita. Los servidores web permiten que veamos e interactuemos con sitios web y aplicaciones web. (Alegsa, 2016).

En informática, un servidor web o Servidor HTTP es una pieza de software de comunicaciones que intermedia entre el servidor en el que están alojados los datos solicitados y el computador

del cliente, permitiendo conexiones bidireccionales o unidireccionales, síncronas o asíncronas, con cualquier aplicación del cliente, incluso con los navegadores que traducen un código traducible (renderizable) a una página web determinada. O sea, se trata de programas que median entre el usuario de Internet y el servidor en donde está la información que solicita. (Etecé, 2021).

### 1.5.5. Características y ventajas de los sistemas web

TABLA 1.1.  
Características y ventajas de los sistemas web

Características	Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Adaptabilidad</li> <li>• Confidencialidad</li> <li>• Portabilidad</li> <li>• Transparencia</li> <li>• Escalabilidad</li> <li>• Disponibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No necesita ser instalado en el ordenador.</li> <li>• Facilita el trabajo en grupo.</li> <li>• Permite ahorrar costes de hardware y software.</li> <li>• Es multiplataforma.</li> <li>• Compatible con los navegadores.</li> <li>• Fáciles de usar.</li> </ul>

Fuente: Propia

## 1.6. Framework de Desarrollo

### 1.6.1. ¿Qué es un framework?

Es una herramienta de desarrollo web que, por lo general, se define como una aplicación o conjunto de módulos que permiten el desarrollo ágil de aplicaciones mediante la aportación de librerías y/o funcionalidades ya creadas. (Miguel, 2020).

Todos los framework existentes, llevan una serie de beneficios para:

- Arquitectura de Desarrollo MVC (Modelo, Vista, Controlador).
- Autenticación de usuarios, niveles de control de acceso, sesiones, cookies.

- Estructura de Directorios y Archivos modulares.
- Manejo de Peticiones y Respuestas, (POST, GET, WebServices).
- Manejo de formularios y validación de datos.
- Manejo de localidades y multi-idioma.

### 1.6.2. Arquitectura MVC (Model - View - Controller)

- **Modelo:** Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto, contendrá sentencias para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.
- **Vista:** Las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestro software que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.
- **Controlador:** Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc. Es la capa que sirve de enlace entre la vista y el modelo para implementar las diversas necesidades del desarrollo. (Angel, 2020)

## Diagrama MVC

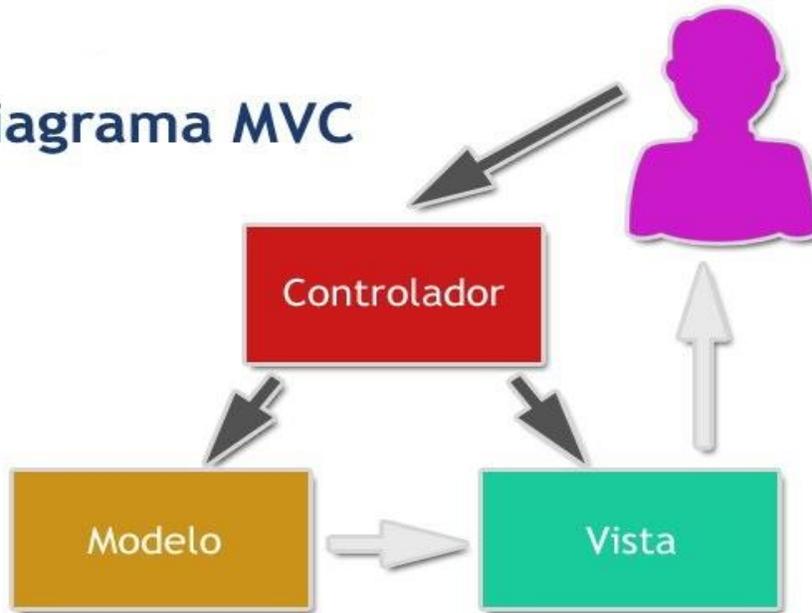


Fig. 1.6. Diagrama modelo-vista-controlador

Fuente: Recuperado de: <https://desarrolloweb.com/archivoimg/general/2758.jpg>

### 1.6.3. Ventajas de framework de desarrollo

- **Gana tiempo:** Además de ahorrar tiempo en desarrollo, con el framework puede enlazar fácilmente vuestras aplicaciones internas y los procesos de publicación y control serán más rápidos.
- **Rendimiento:** Los códigos son más limpios, seguros y eficientes. Todo esto reduce el tiempo de carga del sitio web y lo hace más ágil, por lo que mejorará el posicionamiento en buscadores (SEO), la experiencia de usuario y las conversiones.
- **Código Abierto:** El Código Abierto permite implementar nuevas características sin la necesidad de ninguna licencia. Además, su mantenimiento no depende de una empresa específica, sino que lo podría hacer cualquier técnico con conocimientos necesarios. (Digital, 2020).

#### 1.6.4. Frameworks para desarrollo web Backend:

- **Symfony 4:** Es uno de los frameworks más utilizados y recomendados por las empresas digitales y el preferido de muchos desarrolladores web. Symfony está compuesto por un amplio número de componentes que se pueden reutilizar, además de contar con una comunidad activa que siempre expone nuevos códigos para el desarrollo de posibles mejoras en las actualizaciones. (Miguel, 2020).

Ventajas de utilizar Symfony:

- Licencia MIT.
  - Control de la información.
  - Internacionalización a tu alcance.
  - Comunidad.
  - La calidad reside en el código.
  - Las mejores prácticas de programación.
- **Laravel:** Es un framework PHP de código abierto que intenta aprovechar las ventajas de otros Frameworks y desarrollar con las últimas versiones de PHP. (Synergy, 2018).

Ventajas de utilizar Laravel:

- Permite agregar información de utilidad mediante su directorio Packalyst.
  - Permite el desarrollo de micro-servicios y apps.
  - Se compone de un sistema de enrutamiento muy eficaz
- **Django:** “Django es un framework web de alto nivel que permite el desarrollo rápido de sitios web seguros y mantenibles” (MdnWebDocs, 2021).

Ventajas de utilizar Django:

- Versátil.
- Seguro.
- Escalable.
- Mantenable.
- Portable.

### 1.6.5. Análisis comparativo de los Frameworks utilizados para el desarrollo Backend

Dentro de las características para el análisis comparativo también se considera el tipo de evaluación siendo el siguiente: ✓ = cumple, x = no cumple.

TABLA 1.2.  
Características de los framework utilizados para el desarrollo backend

Características	Laravel	Symfony	Django
Gratuito	✓	✓	✓
Licencia	✓	✓	✓
Código abierto	✓	✓	✓
Lenguaje Php	✓	✓	x
Fácil de aprender	✓	x	✓
MVC	✓	✓	✓
Documentación	✓	✓	✓

Fuente: recuperado de: <https://saasradar.net/mejores-framework-backend/>

Realizado por: Leonel Santacruz

Luego del análisis comparativo de los 3 framework de desarrollo backend, se obtiene como resultado que el más adecuado es Laravel debido que, a diferencia de sus contendores cumple con todos los atributos planteados en la TABLA 1.2, por lo tanto, para desarrollar el presente

proyecto se elige utilizar este framework, puesto que trae consigo características y utilidades muy significativas para el desarrollador permitiéndole: ahorrar tiempo, escalabilidad, facilidad de mantenimiento y en efecto conlleva a lograr mejores resultados al momento de echar andar un proyecto web.

#### 1.6.6. Framework para desarrollo web frontend

- **Angular:** Con este framework tenemos un software de código abierto orientado principalmente a la creación de SPA (Aplicaciones de una sola página) utilizando la arquitectura MVC. (Tápanes, 2022).

Características:

- Uso de TypeScript.
  - Enlace bidireccional de datos.
  - Incorpora el uso de directivas.
  - Estructura del código en plantillas.
  - Admite pruebas unitarias y de integración
- 
- **React:** Es una biblioteca JavaScript para crear interfaces de usuario de una sola página. (React, 2022).

Características:

- Permite crear interfaces de usuario interactivas.
- Permite el uso de componentes.
- Facilita el proceso de escritura.
- Brinda la capacidad de reutilizar los componentes.
- Utilización de un DOM Virtual.

- Es compatible con SEO.
- **Vue.js:** Es un marco progresivo para construir interfaces de usuario, está diseñado desde cero para ser adoptado de forma incremental. Por otro lado, Vue también es perfectamente capaz de impulsar sofisticadas aplicaciones de una sola página cuando se usa en combinación con herramientas modernas y bibliotecas de soporte. (Vue.js, 2022).

Características:

- Accesible.
- Versátil.
- Escalable.
- Reactivo.
- Optimizado.
- Comunidad.

### **1.6.7. Análisis comparativo de los Frameworks utilizados para el desarrollo Frontend**

Dentro de las características para el análisis comparativo también se considera el tipo de evaluación siendo el siguiente: ✓ = cumple, x = no cumple.

TABLA 1.3.  
Características de los framework utilizados para el desarrollo frontend

<b>Características</b>	<b>Angular</b>	<b>React</b>	<b>Vue</b>
Gratuito	✓	✓	✓
Licencia	✓	✓	✓
Código abierto	✓	✓	✓
Aplicación una sola página	✓	✓	✓
Fácil de aprender	x	x	✓
DOM virtual	x	✓	✓
Documentación	✓	✓	✓

Fuente: recuperado de: <https://saasradar.net/mejores-framework-frontend/>

Realizado por: Leonel Santacruz

Luego del análisis comparativo de los 3 framework de desarrollo frontend, se obtiene como resultado que el más adecuado es Angular debido que a diferencia de sus contendores este lenguaje facilita la depuración de errores al escribir el código o realizar tareas de mantenimiento, por lo tanto, para desarrollar el presente proyecto se elige utilizar este framework, puesto que trae consigo características y utilidades muy significativas para el desarrollador permitiendo un enlace bidireccional de datos, incorporar el uso de directivas, tiene una estructura del código en plantillas, admite pruebas unitarias y de integración. Por tal motivo conlleva a lograr mejores resultados al momento de echar andar un proyecto web.

### **1.7. Base de datos**

“Se considera que una base de datos es un conjunto datos agrupados de forma estructurada en diferentes campos y tipos de datos, que se encuentran almacenados en un repositorio, con la finalidad de ser utilizados y procesados convirtiéndose en información” (María Coral, 2018).

### 1.7.1. Compones de la base de datos

TABLA 1.4.  
Componentes de la base de datos

Atributo	Descripción
Tablas	Objeto que almacena datos agrupados en filas y columnas. Los datos almacenados en la tabla deben hacer referencia a temas relacionados con la base de datos.
Consultas	Las consultas filtran la información de la base de datos y muestran los datos almacenados que se desea consultar.
Formularios	Proveen formatos para crear, modificar o consultar información, por parte del usuario, proporciona instrucciones y controles para el usuario.
Informe	Presentación de registros almacenados, con formatos personalizados por el usuario, son el resultado de las ejecuciones de las consultas.

Fuente: (María Coral, 2018)

Realizado por: Leonel Santacruz

### 1.7.2. Sistema de Gestor de Base de datos

Los sistemas Gestores de Base de Datos conocidos por sus siglas en ingles SGBD, son conjuntos de programas que realizan la administración y manejo de la información que se almacena dentro de las bases de datos, se caracterizan por; monitorear los accesos de datos mantener la integridad, proveer seguridad y privacidad en la manipulación de estos. Es la interfaz que el usuario utiliza para gestionar la base de datos, donde puede almacenar, modificar, acceder y deshacer la información contenida dentro de la misma. (María Coral, 2018).

### 1.7.3. Ranking de popularidad de la base de datos

DB-Engines Ranking clasifica los sistemas de gestión de bases de datos según su popularidad.

TABLA 1.5.  
Ranking de los SGBD relacionales más utilizados

Rango			DBSM	Modelo de la base de datos	Puntaje		
Abr 2022	Mar 2022	Ab 2021			Abr 2022	Mar 2022	Ab 2021
1.	1.	1.	Oracle	Relacional multimodelo	1254.82	+3.50	-20.10
2.	2.	2.	MySql	Relacional multimodelo	1204.16	+5.93	-16.53
3.	3.	3.	Microsoft Sql Server	Relacional multimodelo	938.46	-4.67	-69.51
4.	4.	4.	PostgreSql	Relacional multimodelo	614.46	-2.47	+60.94

Fuente: (db-engine, 2022)

Realizado por: Leonel Santacruz

#### 1.7.4. Tipos de base de datos

##### MySQL

Es el sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Desarrollado originalmente por MySQL AB, fue adquirida por Sun Microsystems en 2008 y esta su vez comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL. (Angel Robledano, 2019).

##### Características

- **Arquitectura Cliente y Servidor:** MySQL basa su funcionamiento en un modelo cliente y servidor. Es decir, clientes y servidores se comunican entre sí de manera

diferenciada para un mejor rendimiento. Cada cliente puede hacer consultas a través del sistema de registro para obtener datos, modificarlos, guardar estos cambios o establecer nuevas tablas de registros, por ejemplo.

- **Compatibilidad con SQL:** SQL es un lenguaje generalizado dentro de la industria. Al ser un estándar MySQL ofrece plena compatibilidad por lo que si has trabajado en otro motor de bases de datos no tendrás problemas en migrar a MySQL.
- **Vistas:** Desde la versión 5.0 de MySQL se ofrece compatibilidad para poder configurar vistas personalizadas del mismo modo que podemos hacerlo en otras bases de datos SQL. En bases de datos de gran tamaño las vistas se hacen un recurso imprescindible.
- **Procedimientos almacenados:** MySQL posee la característica de no procesar las tablas directamente, sino que a través de procedimientos almacenados es posible incrementar la eficacia de nuestra implementación.
- **Desencadenantes:** MySQL permite además poder automatizar ciertas tareas dentro de nuestra base de datos. En el momento que se produce un evento otro es lanzado para actualizar registros u optimizar su funcionalidad.
- **Transacciones:** Una transacción representa la actuación de diversas operaciones en la base de datos como un dispositivo. El sistema de base de registros avala que todos los procedimientos se establezcan correctamente o ninguna de ellas. En caso por ejemplo de una falla de energía, cuando el monitor falla u ocurre algún otro inconveniente, el sistema opta por preservar la integridad de la base de datos resguardando la información. (Angel Robledano, 2019).

### **Ventajas de usar MySQL**

Según. (Angel Robledano, 2019) afirma que: MySQL es una opción razonable para ser usado en ámbito empresarial. Al estar basado en código abierto permite a pequeñas empresas y desarrolladores disponer de una solución fiable y estandarizada para sus aplicaciones. Por

ejemplo, si se cuenta con un listado de clientes, una tienda online con un catálogo de productos o incluso una gran selección de contenidos multimedia disponible, MySQL ayuda a gestionarlo todo debida y ordenadamente.

## **PostgreSQL**

PostgreSQL es uno de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales más usados en la actualidad. Está orientado a objetos, es multisistema, por tanto, puedes usarlo en cualquier sistema operativo y bajo licencia libre. Está desarrollado desde 1996 por una comunidad de desarrolladores (no una empresa ni fundación) a partir del SGBD POSTGRES, que surgió (como muchas otras tecnologías) a partir de un proyecto de investigación militar estadounidense (DARPA, ARO) con participación civil. (Julio Gonzalez, 2018).

### **Características**

- El lenguaje SQL que usa es muy próximo al estándar ISO/IEC, gracias a lo que resulta relativamente sencillo portar consultas y scripts de otros sistemas de bases de datos, y así aprender fácilmente las variantes de este lenguaje.
- Cumple con ACID, es decir provee atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad para sus operaciones.
- Permite crear esquemas, tablas heredadas y triggers orientados a eventos que no poseen otros motores.
- Permite definir procedimientos, no solo en PostgreSQL, sino también en otros muchos lenguajes como Pearl, TCL o Python. Incluso si lenguaje que queramos usar no está soportado, podemos definirlo con nuevas extensiones.
- Si necesitamos algún tipo de dato que no esté soportado de serie, también podemos definirlos.

- Podemos extender la funcionalidad con extensiones, provistas por la propia PostgreSQL, por terceros o incluso programando por nuestra cuenta.
- Tiene un soporte nativo de replicación maestro-esclavo, pero también es posible añadir otros tipos a través de productos de terceros, libres o de pago.
- También provee una excelente escalabilidad vertical. (Julio Gonzalez, 2018).

## Ventajas de usar PostgreSQL

Según. (Julio Gonzalez, 2018) afirma que: las ventajas son más notorias debido a que cuenta con alta popularidad lo que le hace ideal para las tecnologías Web, por otra parte, es fácil de Administrar y su sintaxis SQL es estándar que permite una fácil comprensión. Además, es multiplataforma cuenta con las capacidades de replicación de datos y está disponible para soporte empresarial.

### 1.7.5. Análisis comparativo de los diferentes bases de datos

TABLA 1.6.  
Cuadro comparativo de los gestores de base de datos

	Definición	Características	Ventaja	Desventaja
MySQL	Sistema de gestión de base de datos relacional multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene un amplio subconjunto de lenguaje.</li> <li>• Agrupa transacciones.</li> <li>• Conectividad segura.</li> </ul>	<p>Posee una conectividad segura.</p> <p>Fácil configuración e instalación.</p> <p>Buena integración con php.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene limitaciones.</li> <li>• No tiene soporte.</li> <li>• No sincroniza los datos con otras bases.</li> </ul>
FireBird	Es un sistema de administración de base de datos relacional de código abierto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura cliente/servidor sobre protocolo TCP/IP y otros.</li> <li>• Complejo lenguaje para la</li> </ul>	<p>Buena seguridad basada en usuario/roles.</p> <p>Capacidad de almacenar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es medianamente estable.</li> <li>• Ejecutable pequeño con requerimiento hardware bajo.</li> </ul>

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo licencia BSD.

- Posee una consulta 100 veces más potente que un sistema de datos tradicional.
- Completa documentación.
- Replica asíncrona.

escritura de elementos disparadores. BLOB.

Permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.

Un fallo en el proceso no afecta al resto.

Es muy lento en inserciones y actualizaciones que MySQL.

---

Fuente: <https://pt.slideshare.net/mariagarcia1510/cuadro-comparativo-de-manejadores-de-la-base-de-datos>

Realizado por: Leonel Santacruz

Luego del análisis comparativo de los 3 gestores de base de datos, se obtiene como resultado que el más adecuado PostgreSQL debido que, a diferencia de sus contendores esta base de datos es robusta y trabaja igualmente de manera óptima con el framework Laravel que se va a utilizar en este proyecto. Además, para este trabajo la base de datos PostgreSQL cumple con los requisitos necesarios para su ejecución y tiene una sintaxis más flexible.

## 1.8. Descripción de la directriz W3C

### 1.8.1. ¿Qué son los estándares web?

Para empezar, es necesario definir qué son los estándares web. Se trata de protocolos, lenguajes y tecnologías Inter operativas que, de manera internacional, guían la Web hacia su máximo potencial. El W3C denomina este objetivo como “interoperabilidad web”. Para lograr este objetivo, las tecnologías web más conocidas deben ser compatibles entre sí, permitiendo que cualquier software y hardware con acceso a internet funcione a la perfección. (WSI, 2020).

### 1.8.2. ¿Qué es la W3C?

Conocido por sus siglas en inglés W3C, el World Wide Web Consortium es un consorcio internacional de organizaciones relacionadas con las tecnologías de la información, la cual busca promover la evolución constante de la web, estableciendo normas que permitan su estandarización. (WSI, 2020).

El World Wide Web Consortium (W3C) desarrolla estándares web internacionales: HTML, CSS y muchos más. Los estándares de W3C se llaman Recomendaciones del W3C. (W3C Initiative WAI, 2022).

#### **Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG)**

El contenido web generalmente se refiere a la información en una página web o aplicación web, que incluye:

- Información natural como texto, imágenes y sonidos
- Código o marcado que define estructura, presentación, etc.

### 1.8.3. ¿Cuáles son los estándares web W3C?

Entre los estándares web W3C más usados y conocidos, es posible encontrar:

- **JavaScript:** el cual otorga dinamismo y funcionalidad a la web.
- **Html:** por sus siglas en inglés “HyperText Markup Language”, define y presenta la estructura de los documentos web.
- **Css:** por sus siglas en inglés “Cascading Style Sheets”, el cual permite la asignación de estilos para la correcta representación de los documentos.
- **Xml:** por sus siglas en inglés “eXtensible Markup Language”, cuya función es la de base para un número extenso de tecnologías.

#### **1.8.4. ¿Por qué son utilizados los estándares web W3C?**

Los estándares web W3C propician el acercamiento de los sitios web a la idea de accesibilidad universal. En la actualidad, el acceso a Internet puede hacerse desde celulares, tablets, televisores y electrodomésticos. Es por ello por lo que los sitios web deben ser capaces de adaptarse a estos cambios, haciendo uso de los estándares web W3C y algunos otros que buscan regular la estructura interna, seguridad y uso del idioma en sitios web. (WSI, 2020).

#### **1.8.5. Directrices de accesibilidad de la herramienta de creación (ATAG)**

Las herramientas de creación son software y servicios que los autores (desarrolladores web, diseñadores, escritores, etc.) utilizan para producir contenido web. Por ejemplo: editores de HTML, sistemas de administración de contenido (CMS) y sitios web que permiten a los usuarios agregar contenido, como blogs y sitios de redes sociales. Los documentos ATAG explican cómo:

- Hacer que las propias herramientas de creación sean accesibles, para que las personas con discapacidad puedan crear contenido web, y
- Ayudar a los autores a crear contenido web más accesible. (W3C Initiative WAI, 2022).

#### **1.8.6. ¿Quién participa en la creación de recomendaciones W3C?**

Participan sus Miembros (más de 400 organizaciones, distribuidas a lo largo de todo el mundo y de diversos ámbitos: grandes empresas de hardware o software, centros investigadores, universidades, administraciones públicas, etc.), el Equipo del W3C, expertos invitados, y cualquier usuario de la Web que quiera mostrar su opinión. (Delgado, 2020).

#### **1.8.7. Lista de comprobación de estándares web**

- Calidad de código.
- Grado de separación entre contenido y su presentación.
- Accesibilidad para usuarios.

- Accesibilidad para dispositivos.
- Usabilidad básica.
- Gestión del sitio. (ITCHA, 2019).

#### **1.8.8. Internacionalización**

“La internacionalización es el diseño y desarrollo de un producto, una aplicación o el contenido de un documento de modo tal que permita una fácil localización con destino a audiencias de diferentes culturas, regiones o idiomas” (W3C, 2018).

La internacionalización implica, un modo fácil de diseñar y localizar usando Unicode, por otra parte, habilita caracteres que no han sido usadas al momento de localizar, como también prepara el código frente a las necesidades locales y además permite separar el contenido (código) fuente de los elementos localizables.

#### **1.8.9. El valor de la internacionalización**

“La internacionalización influye considerablemente en la facilidad de localización del producto. Obviamente, resulta mucho más difícil y demanda mucho más tiempo adaptar retrospectivamente un producto centrado en un idioma y cultura particulares que diseñarlo desde un primer momento con la intención de presentarlo mundialmente” (W3C, 2018).

#### **1.8.10. Diferencia entre un sitio web internacional y plurilingüe**

Internacional y plurilingüe son dos palabras que en ocasiones se usan como sinónimos, pero pueden tener sentidos muy específicos cuando se aplican a sitios web. En pocas palabras, un sitio web “internacional” es uno que está destinado a un público internacional, mientras que un sitio web “plurilingüe” es uno que emplea más de un idioma. Un sitio web internacional puede ser plurilingüe, o no, así como un sitio web plurilingüe puede ser internacional, o no. (W3C, 2018).

### 1.8.11. Codificación de caracteres

**Unicode.** - proporciona un solo juego de caracteres que cubre los idiomas del mundo y un pequeño número de formatos y esquemas de codificación que las máquinas soportan para ajustarse a las necesidades de las aplicaciones y los protocolos existentes. Está diseñado para una mejor interoperabilidad entre ASCII e ISO-8859-1, los juegos de caracteres más utilizados, para facilitar el uso de Unicode en aplicaciones y protocolos. (IBM, 2021).

### 1.8.12. Fecha y hora

La hora UTC suele identificarse con la hora GMT (del inglés Greenwich Mean Time, hora del meridiano de Greenwich). Las diferencias entre ambos términos no son notables, ni posiblemente conocidas por el usuario de a pie.

### 1.8.13. Consejos de internalización

**Codificación.** Utilice Unicode siempre que sea posible para contenidos, bases de datos, etc. Siempre declare la codificación del contenido.

**Escapes.** Utilice caracteres en lugar de escapes (por ejemplo, `&#xE1`; `&#x22`; o `&acute`;) siempre que sea posible.

**Idioma.** Declare el idioma de los documentos e indique los cambios de idioma internos.

**Presentación vs. contenido.** Utilice hojas de estilo para información de presentación. Restrinja el uso de etiquetas para la semántica.

**Imágenes, animaciones y ejemplos.** Verifique si es posible la traducción y si existe alguna influencia cultural inadecuada.

**Formularios.** Utilice una codificación adecuada tanto en el formulario como en el servidor admita los formatos locales de nombres/direcciones, horas/fechas, etc.

**Autoría de texto.** Utilice texto simple y conciso. Tenga cuidado al componer oraciones de cadenas múltiples.

**Navegación.** Incluya en cada página una navegación que pueda verse claramente hacia las páginas o los sitios localizados, utilizando el idioma de llegada.

**Texto de derecha a izquierda.** Para XHTML, agregue `dir="rtl"` a la etiqueta `html`. Utilícela nuevamente sólo para cambiar la dirección de base.

**Verifique su trabajo.** Realice la validación través del sitio de: <http://www.w3.org/International/>

### **1.9. Metodología Ágil**

Las empresas que apuestan por una Transformación Digital completa terminan por incluir, implantar y desarrollar metodologías ágiles en el interior de sus departamentos para entregar los productos y/o servicios con una mayor calidad y con unos costes y tiempos mucho más reducidos. (School, 2020).

En concreto, las metodologías ágiles de desarrollo de software buscan proporcionar en poco tiempo pequeñas piezas de software en funcionamiento para aumentar la satisfacción del cliente. Estas metodologías utilizan enfoques flexibles y el trabajo en equipo para ofrecer mejoras constantes. Por lo general, el desarrollo ágil de software implica que pequeños equipos autoorganizados de desarrolladores y representantes empresariales se reúnan regularmente en persona durante el ciclo de vida del desarrollo de software. La metodología ágil favorece un enfoque sencillo de la documentación de software y acepta los cambios que puedan surgir en las diferentes etapas del ciclo de vida, en lugar de resistirse a ellos. (RedHat, 2020).

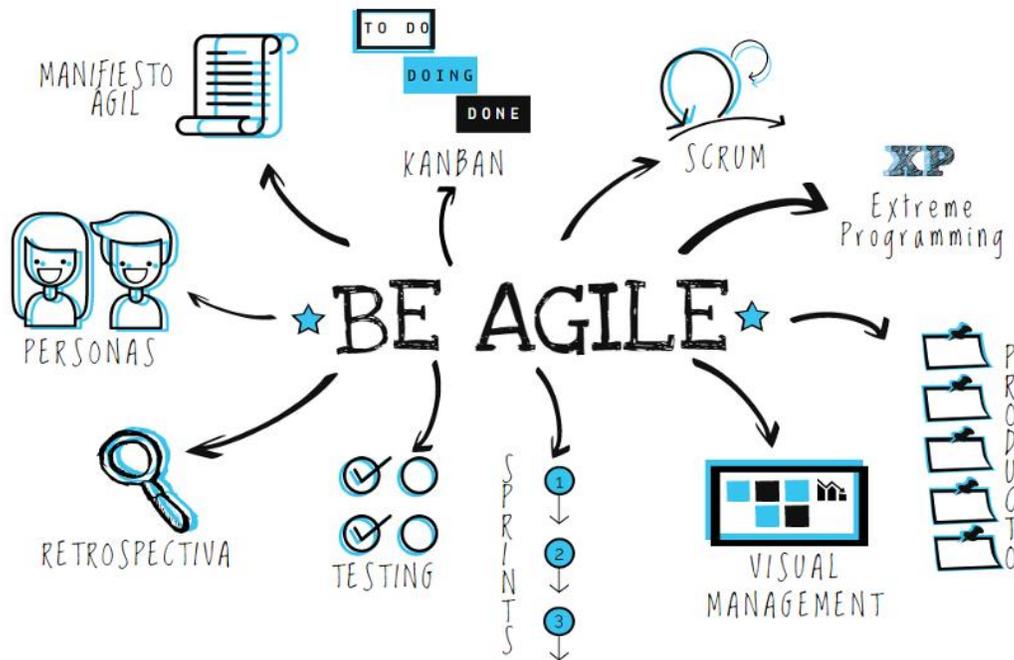


Fig. 1.7. Metodología ágil

Fuente: Recuperado de: <https://oldwww.interbel.es/wp-content/uploads/2021/02/lean-agile.png>

Según (RedHat, 2020) se valora:

- A las personas y las interacciones antes que los procesos y las herramientas.
- Al software en funcionamiento antes que la documentación exhaustiva.
- A la colaboración con el cliente antes que la negociación contractual.
- A la respuesta ante el cambio antes que el apego a un plan.

Los autores aclaran que todos los puntos de la lista anterior tienen cierto valor inherente. Sin embargo, proponen que valorar los puntos de la izquierda (en negrita) antes que los de la derecha puede dar lugar a mejores resultados en el desarrollo del producto. El manifiesto no busca imponer un conjunto de prácticas, sino ser una guía que permita pensar en el desarrollo de software de otra manera. (RedHat, 2020).

### **1.9.1. Ventajas de la metodología ágil**

Según (Sandra Garrido, 2021) las ventajas de la metodología ágil son las siguientes:

- Mejora de la calidad del producto.
- Mayor satisfacción del cliente.
- Mayor motivación de los trabajadores.
- Trabajo colaborativo.
- Uso de métricas más relevantes.
- Mayor control y capacidad de predicción.
- Reducción de costes.

### **1.9.2. Tipos de metodologías ágiles**

Extreme Programming XP

Esta herramienta es muy útil sobre todo para startups o empresas que están en proceso de consolidación, puesto que su principal objetivo es ayudar en las relaciones entre los empleados y clientes. La clave del éxito del Extreme Programming XP es potenciar las relaciones personales, a través, del trabajo en equipo, fomentando la comunicación y eliminando los tiempos muertos. (Sandra Garrido, 2021).

Sus principales fases son:

- Planificación del proyecto con el cliente.
- Diseño del proyecto.
- Codificación, donde los programadores trabajan en pareja para obtener resultados más eficientes y de calidad.
- Pruebas para comprobar que funcionan los códigos que se van implementando.

## Scrum

La metodología Scrum es un marco sencillo para trabajar con proyectos complejos, y fue creada por Ken Schwaber y Jeff Sutherland. Las metodologías ágiles de desarrollo de software son iterativas, lo que significa que el trabajo se divide en iteraciones, que se denominan Sprint en el caso de Scrum. Scrum es ejecutado por pequeños equipos de entre 7 y 9 personas, incluyendo un Scrum Máster y un Propietario de Producto. En Scrum, los proyectos se dividen en ciclos (normalmente de 2 o 4 semanas) llamados Sprint. El Sprint representa una caja de tiempo dentro de la cual se debe desarrollar un conjunto de características. Múltiples Sprint pueden ser combinados para formar una versión – donde el software formal / entrega del producto se hace al cliente / mercado. (Digité, 2022).

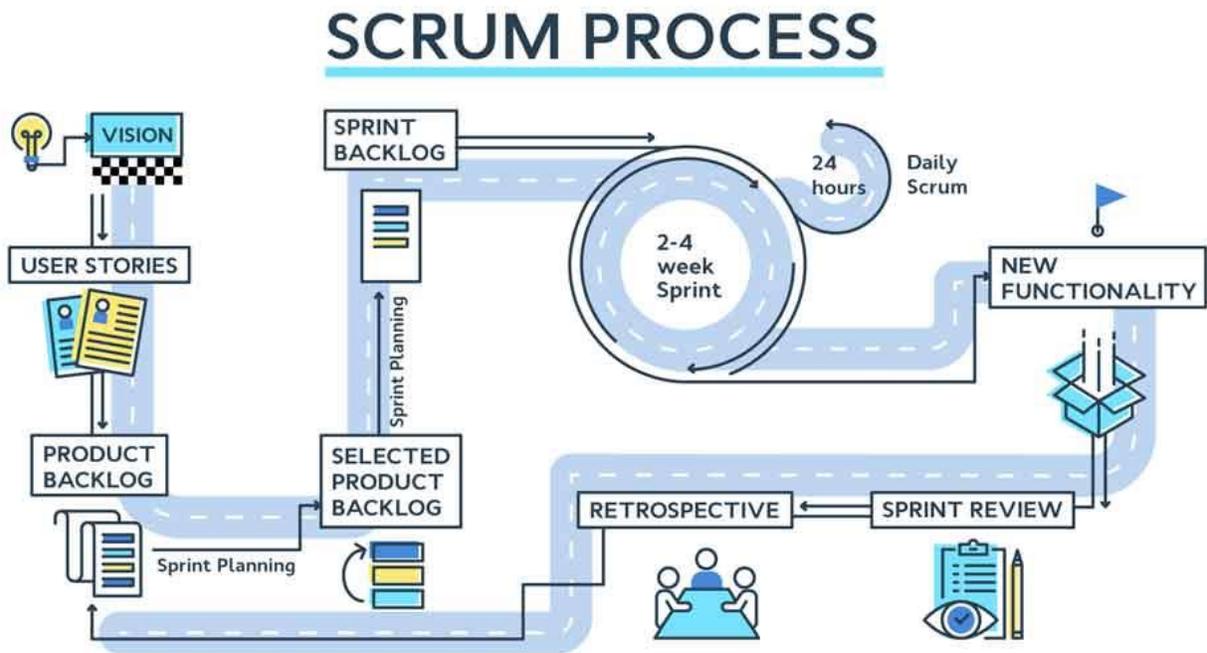


Fig. 1.8. Proceso de scrum

Fuente: <https://www.itconsultors.com/images/blog/scrumprocess.jpg>

Los aspectos clave por los que se mueve el Scrum son:

- Innovación.
- Flexibilidad.
- Competitividad.
- Productividad.

## **Kanban**

Esta metodología de origen japonés está basada en el método de producción Toyota surgido en los años 40. Su nombre procede de la unión de las palabras Kan, cuyo significado hace referencia al plano visual, y Ban, que significa tarjeta. Así, se puede concluir que esta metodología ágil hace uso de tarjetas para gestionar, de manera visual, la realización de determinados procesos. Tal uso de tarjetas es su principal ventaja, ya que permite que Kanban sea una metodología muy sencilla de implementar al sistema y los proyectos de una compañía. (Digital55, 2018).

Las ventajas que proporciona esta metodología son:

- Planificación de tareas.
- Mejora en el rendimiento de trabajo del equipo.
- Métricas visuales.
- Los plazos de entregas son continuos.

### 1.9.3. Análisis comparativo de las diferentes metodologías ágiles

TABLA 1.7.  
Cuadro comparativo de las metodologías ágiles

	<b>XP</b>	<b>Scrum</b>	<b>Kanban</b>
Proceso	Incremental e iterativo	Incremental e iterativo	Incremental
Tiempo entre interacción	De 2 a 4 semanas	De 1 a 4 semanas	Flujo continuo
Cambios en las interacciones	Permite cambios durante la iteración	No permite cambios hasta terminar la iteración	El cambio puede ocurrir en cualquier momento
Prioridad en las tareas	Prioridad por tarea de acuerdo con el cliente	Equipo determina la prioridad de las tareas	Trabaja con cadencias, (simples, múltiples o dirigidas por eventos)
Equipos de trabajo	Se trabaja en parejas	El equipo se puede ir extendiendo en grupos más grandes	Son por especialistas
Gestión de proyecto	Ninguna	Gestión del proyecto al inicio	Si

Fuente: Propia

Después del análisis comparativo de las 3 metodologías ágiles, se obtiene el resultado basándose en las características y el método de entregable planteados en la TABLA 1.7, por lo tanto, para el presente proyecto se opta por la metodología Scrum como marco de desarrollo de software que permitirá la entrega del software por Sprint.

## **CAPITULO II**

### **2. DESARROLLO**

#### **2.1. Metodología de desarrollo**

En el proceso de desarrollo del trabajo de grado se definió el marco de trabajo Scrum como la metodología a usarse en la implementación de la aplicación, debido a que adopta una estrategia de desarrollo iterativo e incremental, donde no hay productos finales, sino productos en continua evolución y mejora, es decir, entregables de productos mínimos viables que satisfagan al cliente y así cumplir igualmente los objetivos marcados a corto plazo.

##### **2.1.1. Definición del proceso del desarrollo del software de gestión académica**

Para el presente proyecto se realizó el levantamiento de proceso para el desarrollo del sistema web de gestión académica que comprende en cuatro subprocesos detallados en la siguiente figura, de igual manera se enlista los subprocesos:

- Análisis.
- Diseño.
- Implementación.
- Mantenimiento.

En la Fig. 2.1, se puede visualizar el proceso de desarrollo del software.

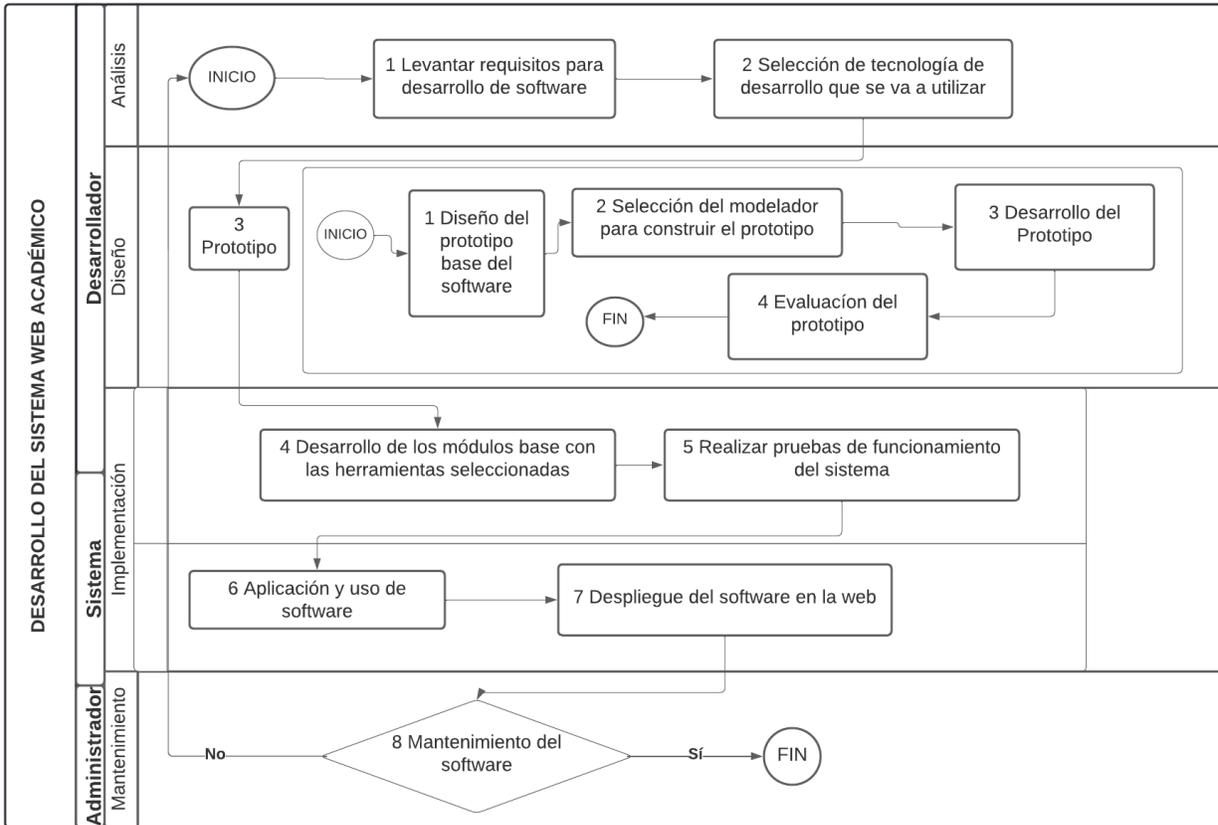


Fig. 2.1. Diagrama BPM – Proceso de desarrollo de software académico.

Fuente: Propia.

### 2.1.2. Definición de roles SCRUM

La metodología SCRUM cuenta con roles que permite definir la actividad y responsabilidad que tiene cada uno de los actores del proceso, como se puede visualizar en la Tabla 2.1.

TABLA 2.1.  
Descripción de roles de usuarios

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>	<b>Responsabilidad</b>
Product Owner	Manuel Velásquez	Persona encargada de verificar las funcionalidades del sistema.
Scrum Máster	MSc. Pedro Granda	Persona encargada de dar seguimiento a las actividades del desarrollo del proyecto.
Team	Leonel Santacruz	Persona encargada del desarrollo del proyecto en base a las especificaciones y requerimientos.
Testing	MSc. Alexander Guevara Dra. Silvia Arciniega	Personas encargadas de validar el funcionamiento.

Fuente: Propia

## 2.2. Artefactos SCRUM

### 2.2.1. Matriz de planificación

En esta etapa es donde se lleva el control del progreso del proyecto mediante entregables y revisiones incrementales, dando como resultado un producto final para el cliente.

A continuación, en la TABLA 2.2 se visualiza las iteraciones que se realizó hasta la obtención del producto final.

TABLA 2.2.  
Ejecución de Sprint

<b>Sprint</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha Fin</b>	<b>Duración</b>
Sprint 1	09/04/2022	22/04/2022	30
Sprint 2	23/04/2022	06/05/2022	30
Sprint 3	07/05/2022	20/05/2022	30
Sprint 4	21/05/2022	03/06/2022	30
Sprint 5	04/06/2022	17/06/2022	30
Sprint 6	18/06/2022	01/07/2022	30
Sprint 7	02/07/2022	15/07/2022	30

Fuente: Propia.

**Sprint 1:** En este Sprint se realizó la elaboración de los documentos para el inicio del desarrollo del software. En la Tabla 2.3 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP1:** 09/04/2022

**Fecha fin SP1:** 22/04/2022

TABLA 2.3.  
Planificación del Sprint 1

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Leonel Santacruz	Planificación	Nuevo	Organización y análisis para el sprint 1 y 2.	03:00	02:00	HECHO
Especificación de requisitos	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo de introducción a la documentación de requisitos.	03:00	02:30	HECHO
				Análisis y desarrollo de descripción de documentación de requisitos.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis y desarrollo de requisitos comunes de los respectivos módulos del sistema.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis y desarrollo de los requisitos funcionales.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis y desarrollo de los requisitos no funcionales.	02:00	02:00	HECHO
Cartilla de historia de usuario	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis y desarrollo de otros requisitos.	02:00	02:00	HECHO
				Creación historia de usuario: Desarrollador.	02:00	02:00	HECHO
				Creación historia de usuario: Administrador.	02:00	02:00	HECHO
Backlog de historia de usuario	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Revisión historia de usuario.	01:00	01:00	HECHO
				Backlog de historia de usuario: Desarrollador.	02:00	02:00	HECHO
Casos de uso	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Backlog historia de usuario: Administrador.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de caso de uso: Desarrollador.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de caso de uso: Administrador.	02:00	02:00	HECHO
					01:00	01:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>					<b>30:00:00</b>	<b>28:30:00</b>	<b>HECHO</b>

Fuente: Propia

En el Sprint 1 se logró documentar los requisitos del sistema de gestión académica tanto los funcionales (RF) y los no funcionales (RNF), por otra parte, se realizó el diagrama de proceso de las diferentes áreas de gestión de proceso, entre las cuales podemos nombrar el diagrama de flujo de inscripción de estudiante, registro del personal administrativo, matriculación, etc.

De igual manera se procedió a realizar los casos de uso, para los cuales se identificó a los actores los cuales son administrador, profesor, estudiante quienes estarán involucrados en la utilización del sistema, además se procedió a crear las historias de usuario de los diferentes roles que se mencionó anteriormente.

Finalmente, se realizó la verificación de los requisitos tanto de los funcionales como no funcionales, seguidamente de los diagramas de flujos, como también de los casos de uso e historias de usuario, dando como resultado de este Sprint 1 la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, de 2.3.1 a 2.3.3.

**Sprint 2:** En este Sprint se estableció la arquitectura y selección de las herramientas para el desarrollo, además, se construyó el prototipo del sistema. En la Tabla 2.4 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP2:** 23/04/2022

**Fecha fin SP2:** 06/05/2022

TABLA 2.4.  
Planificación del Sprint 2

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Diagrama secuencial	Leonel Santacruz	Planificación	Nuevo	Análisis del diagrama secuencial.	03:00	03:00	HECHO
Arquitectura de software	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis y documentación de la arquitectura de software.	03:00	03:00	HECHO
				Análisis y documentación de la arquitectura de software que se utilizar en el proyecto.	03:00	03:00	HECHO
				Análisis y documentación de la arquitectura de software del modelo conceptual.	03:00	03:00	HECHO
FluidUI	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de prototipos.	02:00	01:00	HECHO
				Diseño de prototipos.	03:00	03:00	HECHO
				Selección de la herramienta para el modelado del prototipo.	02:00	02:00	HECHO
				Construcción del prototipo.	03:00	03:00	HECHO
				Revisión de modelos de prototipo.	01:00	01:00	HECHO
Herramientas para utilizar	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Selección de las herramientas para el desarrollo como son: IDE de desarrollo y servidor de aplicaciones.	02:00	02:00	HECHO
				Instalación de las herramientas seleccionadas: Visual Studio Code, Node.js, PostgreSQL, Angular, Git, etc.	03:00	02:00	HECHO
				Configuración de las herramientas que se va a utilizar.	03:00	03:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>					30:00:00	29:00:00	HECHO

Fuente: Propia.

En el Sprint 2 se logró definir y construir la arquitectura de software para lo cual se utilizó una aplicación online gratuita llamada canva, de igual forma se realizó el análisis de las herramientas de prototipado, entre las cuales se seleccionó FluidUI que facilitó la construcción del prototipo. Como un demo se procedió a crear un login, el cual contiene la información del Instituto Bíblico y el logo que lo representa. En el siguiente gráfico Fig. 2.2 se puede observar el entregable.

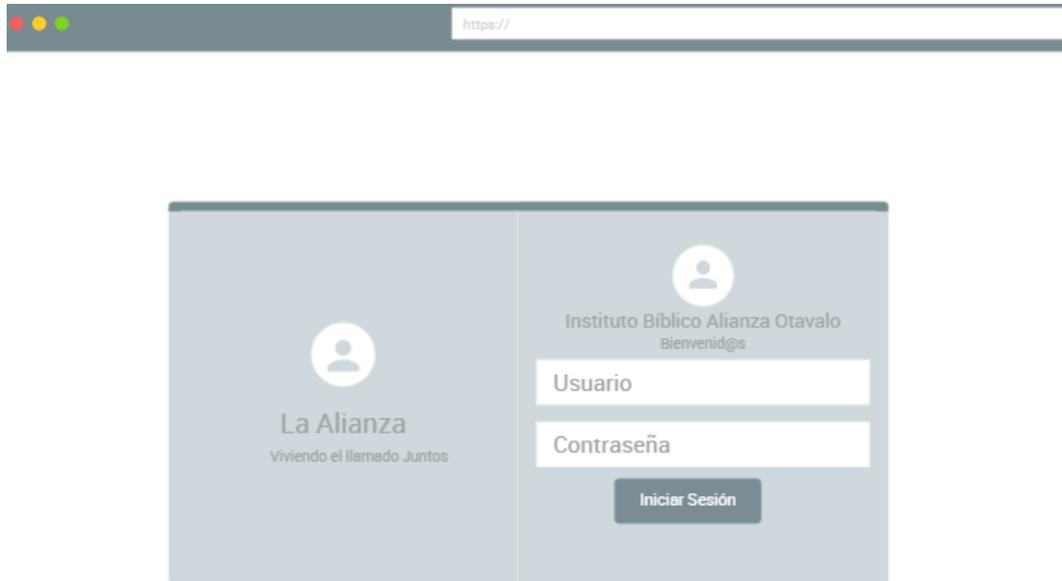


Fig. 2.2. Prototipo del sistema.

Fuente: Propia.

Seguidamente, se procedió en la elección de las herramientas de desarrollo del software, como son el IDE, el servidor de aplicaciones, base de datos, librerías, framework y el controlar de versiones. Finalmente se realizó la instalación de los diferentes paquetes necesarios para la construcción del software. Dando como resultado de este Sprint 2 la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, de 2.3.4 a 2.3.5.

**Sprint 3:** En este Sprint se estableció la arquitectura y selección de las herramientas para el desarrollo, además, se construyó el modelo de la base datos, como también se creó el proyecto. En la Tabla 2.5 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP3:** 07/05/2022

**Fecha fin SP3:** 20/05/2022

TABLA 2.5.  
Planificación del Sprint 3

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Leonel Santacruz	Planificación	Nuevo	Organización y análisis de los documentos para los sprints 3 y 4.	03:00	03:00	HECHO
Creación del proyecto	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Selección y descarga de software y librerías a utilizar en la aplicación.	03:00	02:00	HECHO
				Creación del proyecto en el IDE Visual Studio Code.	02:00	02:00	HECHO
				Estructuración del proyecto.	01:00	01:00	HECHO
Creación de las tablas en la base de datos	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Importación e instalación de los diferentes plugin y librerías para el desarrollo.	02:00	02:00	HECHO
				Instalación de Power designer para el modelamiento de la base de datos.	01:00	01:00	HECHO
				Análisis del esquema de la base de datos.	02:00	02:00	HECHO
				Creación del modelo de la base de datos.	04:00	05:00	HECHO
				Revisión del modelo de la base de datos.	01:00	01:00	HECHO
Desarrollo de estructura de la API utilizando Laravel	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Pruebas de crud de datos en la base de datos.	02:00	02:00	HECHO
				Creación del proyecto Laravel para el Backend en el IDE Visual Studio Code.	02:00	02:00	HECHO
				Configuración del archivo. env para la conexión a la base de datos PostgreSQL.	02:00	02:00	HECHO
				Configuración de la base de datos PostgreSQL para el acceso remoto en la red local.	01:00	01:00	HECHO
				Creación de la conexión a la base de datos y a la API.	03:00	03:00	HECHO
				Verificación de la conexión a la API y PostgreSQL.	01:00	01:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>					<b>30:00:00</b>	<b>30:00:00</b>	<b>HECHO</b>

Fuente: Propia.

En el Sprint 3 se logró seleccionar las herramientas necesarias para el presente proyecto, de igual manera se realizó las descargas pertinentes de los paquetes y librerías que se utilizó en el sistema, por otra parte, se creó el proyecto en el IDE de desarrollo como es Visual Studio Code y se definió la estructura que contendrá el proyecto, en la siguiente Fig. 2.3 se puede visualizar el ejemplo.

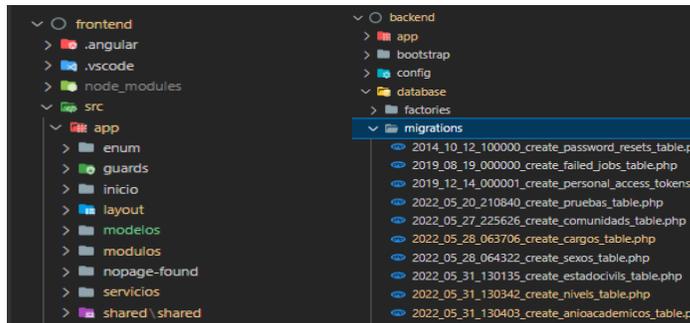


Fig. 2.3. Estructura y migración del proyecto.

Fuente: Propia

Cabe mencionar que también se instaló el programa de modelado de la base de datos como es Power Designer, el cual facilitó en la construcción de la estructura de la base, consiguiendo se procedió en la creación de los crud y finalmente las Apis de prueba a la base de datos PostgreSQL, en la Fig. 2.4 se puede visualizar el ejemplo. Como resultado de este Sprint 2 es la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, de 2.3.6 a 2.3.7.

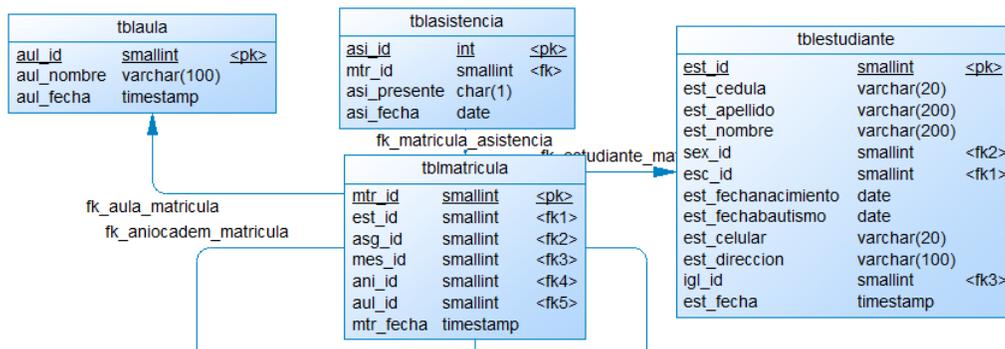


Fig. 2.4. Base datos

Fuente: Propia

**Sprint 4:** En este Sprint se realizó el desarrollo backend y frontend del módulo acceso del sistema web de gestión académica, además, se incorporó el diseño de Bootstrap y Fontawesome. En la Tabla 2.6 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP4:** 21/05/2022

**Fecha fin SP4:** 03/06/2022

TABLA 2.6.  
Planificación del Sprint 4

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Desarrollo de backend módulo de acceso	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo backend del módulo acceso.	04:00	05:00	HECHO
				Creación de rutas de los módulos.	01:00	01:00	HECHO
				Prueba de petición Api a través de Postman.	01:00	01:00	HECHO
Desarrollo frontend de la página inicial con angular	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de diseño de la página de inicio del sistema académico.	01:00	01:00	HECHO
				Análisis de diseño de la página de acceso al sistema.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de diseño frontend de la página inicial atreves de una plantilla de angular.	03:00	04:00	HECHO
				Desarrollo de diseño del componente frontend del módulo de acceso al sistema web.	03:00	03:00	HECHO
				Creación de servicios de los diferentes módulos.	03:00	03:00	HECHO
Implementación de Bootstrap y Fontawesome en componentes angular	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de componentes Bootstrap y Fontawesome.	02:00	02:00	HECHO
				Implementación de diseño de componentes Bootstrap y Fontawesome seleccionados.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión de diseño frontend del módulo de acceso.	02:00	02:00	HECHO
Validación de tipología de datos en los componentes.	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de tipo de dato a ingresar.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de métodos de validación de datos.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión de validación de ingreso de datos.	02:00	02:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>					30:00:00	32:00:00	HECHO

Fuente: Propia.

En el Sprint 4 se logró se desarrollar el login del módulo de acceso al sistema de gestión académica, de igual manera se creó las rutas Apis de los diferentes módulos y se realizó las pruebas de petición a través de la herramienta Postman. Seguidamente de procedió al análisis de la página de inicio a construir. Finalmente se implementó la librería Bootstrap al sistema como también se verificó las validaciones de los datos, en la siguiente Fig. 2.5 se puede visualizar el ejemplo. Como resultado de este Sprint 4 es la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, 2.3.8.



Fig. 2.5. Login

Fuente: Propia.

En la parte del Backend se procedió a la creación de las Apis de los diferentes módulos antes mencionados. En la siguiente Fig. 2.6 se puede visualizar el ejemplo.

```
/* RUTAS PARA LA API LOGIN */
Route::post('/login', [UserController::class, 'login']);
Route::post('registro', [UserController::class, 'registro']);

/* RUTAS PARA LA API INSTITUCION*/

Route::post('/crearInstitucion', [InstitucionController::class, 'crearInstitucion']);
Route::get('/listarInstitucion', [InstitucionController::class, 'listarInstitucion']);
Route::get('/buscarInstitucionPorId/{id}', [InstitucionController::class, 'buscarInstitucionPorId']);
Route::put('/editarInstitucion/{id}', [InstitucionController::class, 'editarInstitucion']);
Route::delete('/eliminarInstitucion/{id}', [InstitucionController::class, 'eliminarInstitucion']);
```

Fig. 2.6. Rutas api login e institución.

Fuente: Propia.

**Sprint 5:** En este Sprint se realizó el análisis y desarrollo backend y frontend de los módulos de categoría entre las que comprenden son: cargo, estado civil, nivel, año académico, etc. Además, se verificó el respectivo funcionamiento. En la Tabla 2.7 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP5:** 04/06/2022

**Fecha fin SP5:** 17/06/2022

TABLA 2.7.  
Planificación del Sprint 5

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Leonel Santacruz	Planificación	Nuevo	Organización y análisis de los documentos para los sprints 5 y 6.	02:00	02:00	HECHO
Análisis backend del módulo categoría	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de petición de datos en el módulo categoría.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo cargo.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo estado civil	02:00	02:00	HECHO
				Revisión del esquema de la base de datos de dichos módulos.	02:00	02:00	HECHO
Desarrollo de métodos de petición a la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo del módulo de atributos de petición a la base de datos de categoría, cargo y estado civil.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de rutas y métodos de petición.	01:00	01:00	HECHO
Revisión de funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Realizar peticiones de get, post, put y delete de prueba a los métodos creados.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión de errores y advertencias por consola y la herramienta Postman.	02:00	02:00	HECHO
Corrección del funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis y corrección de error del código.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión del funcionamiento de la API mediante nuevas peticiones de get, post, put y delete de prueba.	02:00	02:00	HECHO
				Sincronizar los avances con el controlador de versiones Git.	01:00	01:00	HECHO
	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios de acceso al sistema, página de inicio, menú, login.	02:00	02:00	HECHO

Diseño de formularios	Creación de formularios de categoría, cargo, estado civil, iglesia y demás módulos.	02:00	02:00	HECHO
	Creación de formularios de asignatura, notas, etc.	02:00	02:00	HECHO
Validación de errores	Análisis de tipo de dato a ingresar.	01:00	01:00	HECHO
	Desarrollo de métodos de validación de datos.	01:00	01:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>		30:00:00	30:00:00	HECHO

Fuente: Propia.

En el Sprint 5 se logró desarrollar la parte frontend de las categorías como son: cargo, estado civil, entre otras. De igual manera se creó las rutas Apis para los módulos antes mencionados. en la siguiente Fig. 2.7 se puede visualizar el ejemplo. Como resultado de este Sprint 5 es la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, 2.3.8.

```
/* RUTAS PARA LA API SEXO */
Route::post('/sexo', [SexoController::class, 'store']);
Route::get('/sexo', [SexoController::class, 'index']);
Route::get('/sexo/{id}', [SexoController::class, 'show']);
Route::put('/sexo/{id}', [SexoController::class, 'update']);
Route::delete('/sexo/{id}', [SexoController::class, 'destroy']);

/* RUTAS PARA LA API ESTADO CIVIL*/
Route::post('/estadocivil', [EstadocivilController::class, 'store']);
Route::get('/estadocivil', [EstadocivilController::class, 'index']);
Route::get('/estadocivil/{id}', [EstadocivilController::class, 'show']);
Route::put('/estadocivil/{id}', [EstadocivilController::class, 'update']);
Route::delete('/estadocivil/{id}', [EstadocivilController::class, 'destroy']);

/* RUTAS PARA LA API TRIMESTRE*/
Route::post('/trimestre', [TrimestreController::class, 'store']);
Route::get('/trimestreh', [TrimestreController::class, 'index']);
Route::get('/trimestrem', [TrimestreController::class, 'trimestrem']);
Route::get('/trimestre/{id}', [TrimestreController::class, 'show']);
Route::put('/trimestre/{id}', [TrimestreController::class, 'update']);
Route::delete('/trimestre/{id}', [TrimestreController::class, 'destroy']);
```

Fig. 2.7. Rutas api módulo categoría.

Fuente: Propia.

Además, en el Sprint 5 se construyó los formularios para los módulos y sus respectivas validaciones. En la siguiente Fig. 2.8 se puede visualizar el ejemplo.

The screenshot shows a web application interface for managing 'Cargo' (positions) in an institution. The interface is divided into two main sections: 'AGREGAR CARGO' (Add Cargo) and 'LISTA DE CARGO' (Cargo List).

**AGREGAR CARGO:** This section contains a form with a label 'Cargo' and an input field with the placeholder text 'Ingrese cargo'. Below the input field is a blue button labeled 'Guardar' (Save).

**LISTA DE CARGO:** This section displays a table with three columns: '#', 'Cargo', and 'Acciones'. The table contains three rows of data:

#	Cargo	Acciones
1	DIRECTOR/A	 
2	SECRETARIO/A	 
3	TESORERO/A	 

Fig. 2.8. Vista cargo institución.

Fuente: Propia.

**Sprint 6:** En este Sprint se realizó el análisis y desarrollo frontend de los módulos de Institución, Estudiante y Profesor que pertenecen al sistema de gestión académica. Además, se verificó el respectivo funcionamiento. En la Tabla 2.8 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP6:** 18/06/2022

**Fecha fin SP6:** 01/07/2022

TABLA 2.8.  
Planificación del Sprint 6

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Análisis backend del módulo institución, estudiante y profesor	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de petición de datos en el módulo institución.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo estudiante.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo profesor.	02:00	02:00	HECHO
				Crear diagrama de prueba de petición API a los módulos mencionados.	02:00	02:00	HECHO
Desarrollo de métodos de petición a la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo del módulo de atributos de petición a la base de datos de institución, estudiante y profesor.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de rutas y métodos de petición.	02:00	02:00	HECHO
				Verificación de las rutas para las peticiones.	02:00		
Revisión de funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Realizar peticiones de get, post, put y delete de prueba a los métodos creados.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión de errores y advertencias por consola y la herramienta Postman.	02:00	02:00	HECHO
Corrección del funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis y corrección de error del código.	02:00	02:30	HECHO
				Revisión del funcionamiento de la API mediante nuevas peticiones de get, post, put y delete de prueba.	02:00	02:30	HECHO
				Sincronizar los avances con el controlador de versiones Git.	02:00	02:00	HECHO
Diseño de formularios	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios crud del módulo estudiante, profesor e institución.	02:00	02:00	HECHO

---

Prueba de funcionamiento de las diferentes vistas creadas.	02:00	02:00	HECHO
Validación de los formularios.	02:00	02:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>	<b>30:00:00</b>	<b>30:00:00</b>	<b>HECHO</b>

---

Fuente: Propia.

En el Sprint 6 se logró desarrollar la parte frontend de institución, estudiante, profesor, entre otras. De igual manera se creó las rutas Apis para los módulos antes mencionados, en la siguiente Fig. 2.9 se puede visualizar el ejemplo. Como resultado de este Sprint 6 es la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, 2.3.8.

```

/* RUTAS PARA LA API ESTUDIANTE*/
Route::post('crearEstudiante', [EstudianteController::class, 'crearEstudiante']);
Route::post('/filtrarEstudiante', [EstudianteController::class, 'filtrarEstudiante']);
Route::get('/buscarEstudiantePorId/{id}', [EstudianteController::class, 'buscarEstudiantePorId']);
Route::put('/actualizarEstudiante/{id}', [EstudianteController::class, 'actualizarEstudiante']);
Route::delete('/eliminarEstudiante/{id}', [EstudianteController::class, 'eliminarEstudiante']);
Route::post('/filtrarMatricularEstudiante', [EstudianteController::class, 'filtrarMatricularEstudiante']);
Route::get('/estudiante', [EstudianteController::class, 'index']);

/* RUTAS PARA LA API INSTITUCION*/
Route::post('/crearInstitucion', [InstitucionController::class, 'crearInstitucion']);
Route::get('/listarInstitucion', [InstitucionController::class, 'listarInstitucion']);
Route::get('/buscarInstitucionPorId/{id}', [InstitucionController::class, 'buscarInstitucionPorId']);
Route::put('/editarInstitucion/{id}', [InstitucionController::class, 'editarInstitucion']);
Route::delete('/eliminarInstitucion/{id}', [InstitucionController::class, 'eliminarInstitucion']);

/* RUTAS PARA LA API PROFESOR */
Route::post('/crearProfesor', [ProfesordatoController::class, 'crearProfesor']);
Route::post('/filtrarProfesor', [ProfesordatoController::class, 'filtrarProfesor']);
Route::get('/profesor/{id}', [ProfesordatoController::class, 'show']);

```

Fig. 2.9. Rutas api estudiante y profesor.

Fuente: Propia.

Además, se construyó los formularios para los módulos y sus respectivas validaciones, en la siguiente Fig. 2.10 se puede visualizar el ejemplo.

#	Foto	Cédula	Apellido	Nombre	Acciones
1		100000000	CASTAÑEDA	LUIS ALBERTO	
2		1000000001	CABASCANGO	HUMBERTO	
3		1003432998	ANRANGO VELASQUEZ	ALBERTO	

Fig. 2.10. Vista profesores.

Fuente: Propia.

**Sprint 7:** En este Sprint se realizó el análisis y desarrollo backend y frontend de los módulos Asignatura, Matrícula, Notas, entre otras que pertenecen al sistema de gestión académica. Además, se verificó el respectivo funcionamiento. En la Tabla 2.9 se detalla las actividades realizadas.

**Horas:** 30

**Fecha inicio SP7:** 02/07/2022

**Fecha fin SP7:** 15/07/2022

TABLA 2.9.  
Planificación del Sprint 7

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Leonel Santacruz	Planificación	Nuevo	Organización y análisis de los documentos para los sprints 7 y 8.	02:00	02:00	HECHO
Análisis backend del módulo directiva, asignatura y matrícula	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis de petición de datos en el módulo directiva.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo asignatura.	02:00	02:00	HECHO
				Análisis de petición de datos en el módulo matrícula y reportes	02:00	02:00	HECHO
				Revisión del esquema de la base de datos de dichos módulos.	02:00	02:00	HECHO
Desarrollo backend de métodos de petición a la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo del módulo de atributos de petición a la base de datos de directiva, asignatura y matrícula.	02:00	02:00	HECHO
				Desarrollo de rutas y métodos de petición.	02:00	02:00	HECHO
Revisión de funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Realizar peticiones de get, post, put y delete de prueba a los métodos creados.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión de errores y advertencias por consola y la herramienta Postman.	02:00	02:00	HECHO
Corrección del funcionamiento de la API	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Análisis y corrección de error del código.	02:00	02:00	HECHO
				Revisión del funcionamiento de la API mediante nuevas peticiones de get, post, put y delete de prueba.	02:00	02:00	HECHO
				Sincronizar los avances con el controlador de versiones Git.	02:00	02:00	HECHO
Diseño de formularios	Leonel Santacruz	Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios crud del módulo matrícula, asignatura y la parte académica de los módulos.	02:00	02:00	HECHO

---

Prueba de funcionamiento de las diferentes vistas creadas.	02:00	02:00	HECHO
Validación de los formularios.	02:00	02:00	HECHO
<b>TOTAL:</b>	<b>30:00:00</b>	<b>30:00:00</b>	<b>HECHO</b>

---

Fuente: Propia.

En el Sprint 7 se logró desarrollar la parte frontend de directiva, matricula, reportes, entre otras. De igual manera se creó las rutas Apis para los módulos antes mencionados, en la siguiente Fig. 2.11 se puede visualizar el ejemplo. Como resultado de este Sprint 7 es la documentación que se encuentra en el capítulo 2 numeral 2.3, 2.3.8.

```
/* RUTAS PARA LA API MATRICULA*/
Route::get('/matricula23/{id}', [MatriculaController::class, 'matricula23']);
Route::post('/buscarmatricula', [MatriculaController::class, 'buscarmatricula']);
Route::post('/crearMatricula', [MatriculaController::class, 'crearMatricula']);
Route::get('/imprimirmatricula', [MatriculaController::class, 'imprimirmatricula']);
Route::get('/matricula/{id}', [MatriculaController::class, 'show']);
Route::get('/ultimoDatoMatricula', [MatriculaController::class, 'ultimoDatoMatricula']);
Route::delete('/eliminarMatricula/{id}', [MatriculaController::class, 'eliminarMatricula']);

/* RUTAS PARA LA API NOTA*/
Route::get('/buscarNotaPorId/{id}', [NotaController::class, 'buscarNotaPorId']);
Route::get('/listarNota', [NotaController::class, 'listarNota']);
Route::get('/listarNota2/{id}/{id2}', [NotaController::class, 'listarNota2']);
Route::put('/actualizarNota/{id}', [NotaController::class, 'actualizarNota']);

/* RUTAS PARA LA API ASIGNATURA*/
Route::post('/asignatura', [AsignaturaController::class, 'store']);
Route::get('/asignatura', [AsignaturaController::class, 'index']);
Route::put('/asignatura/{id}', [AsignaturaController::class, 'update']);
Route::delete('/asignatura/{id}', [AsignaturaController::class, 'destroy']);
```

Fig. 2.11. Rutas api asignatura y matrícula.

Fuente: Propia.

Además, se construyó los formularios para los módulos y sus respectivas validaciones en la siguiente Fig. 2.11 se puede visualizar el ejemplo.

Seleccione Datos	
↻ Matr-1	
↻ Estu-216	↻ 00000000189
↻ Tugulunago Umajinga	↻ Miguel
↻ PRIMER AÑO	
↻ 1 - Rebonsando (Crecimiento Espiritual)	
↻ ENERO	
↻ 2022	
Matricular	
Cancelar	

Fig. 2.12. Vista matrícula.

Fuente: Propia.

## 2.2.2. Cartillas de historias de usuario

### Tipos de usuarios

- **Usuario Administrador:** Permite controlar y administrar toda la parte del módulo del sistema.
- **Usuario Profesor:** Este usuario podrá tomar asistencia de los estudiantes, registrar notas y visualizar reporte de notas.
- **Usuario Estudiante:** Este usuario podrá visualizar las notas y al periodo que está matriculado.

### Historias de usuarios

A continuación, se presenta las historias de usuarios que se han generado en las distintas reuniones con el presidente de la Iglesia Nacional y los directivos del Instituto Bíblico.

En la historia de usuario 01 se procedió a realizar el análisis de requisitos, es decir, que el usuario desarrollador realizará la documentación tanto de los requisitos funcionales como no funcionales.

En la siguiente Fig. 2.13 se puede visualizar a detalle.

Historia de Usuario		
<b>Número:</b>	<b>HU01</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Análisis de requisitos.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará la documentación de los requisitos funcionales y no funcionales.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.13. Historia de usuario Nro. 01

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 02 se procedió a realizar el esquema de la base datos, es decir, que el usuario desarrollador construirá el modelo de la base de datos utilizando la herramienta Power Designer. En la siguiente Fig. 2.14 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU02</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Esquema de la base de datos.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará el esquema de la base de datos utilizando la herramienta Power Designer.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.14. Historia de usuario Nro. 02

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 03 se procedió a realizar el prototipo base del sistema, es decir, que el usuario desarrollador construirá un demo del sistema en la parte frontend. En la siguiente Fig. 2.15 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU03</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Prototipo base.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 10
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará el prototipo base para que sirva de guía al momento de construir el sistema en el lado del frontend.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.15. Historia de usuario Nro. 03.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 04 se procedió a realizar el desarrollo frontend del sistema, es decir, que el usuario desarrollador construirá las diferentes vistas del software. En la siguiente Fig. 2.16 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU04</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo del frontend.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 10
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará las diferentes vistas del sistema del Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, entre los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Página de inicio.</li> <li>- Login.</li> <li>- Menú vertical.</li> <li>- Estructura de la plantilla base.</li> <li>- Componentes generales.</li> </ul>		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.16. Historia de usuario Nro. 04.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 05 se procedió a realizar el desarrollo de la página de inicio del sistema, es decir, que el usuario desarrollador construirá las diferentes vistas del software iniciando con la página principal. En la siguiente Fig. 2.17 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>HU05</b>	<b>HU05</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo de la página de inicio utilizando angular y Bootstrap.		
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará el menú inicial de la aplicación que servirá como la página de inicio al momento del ingreso al sistema.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.17. Historia de usuario Nro. 05.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 06 se procedió a realizar el desarrollo del menú de navegación del sistema, es decir, que el usuario desarrollador construirá el menú lateral de navegación utilizando librerías como son Bootstrap y PrimeNG. En la siguiente Fig. 2.18 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU06</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo del menú general de navegación.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará la estructura del menú vertical del sistema académico utilizando angular, Bootstrap y Fontawesome.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.18. Historia de usuario Nro. 06.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 07 se procedió a realizar el desarrollo de los diferentes módulos del sistema, es decir, que el usuario desarrollador construirá los módulos correspondientes del sistema gestión académica. En la siguiente Fig. 2.19 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU07</b>	<b>Usuario:</b> Desarrollador
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo de los módulos del sistema.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> El desarrollador realizará los módulos del sistema académico utilizando en la parte frontend angular para las vistas, esto será de acuerdo con el alcance propuesto entre los cuales son: Registro, Matrícula, Notas, Reporte, Administrativo.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.19. Historia de usuario Nro. 07.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 08 se procedió a realizar el desarrollo de la vista inicial del software, es decir, que el usuario desarrollador construirá la vista para el ingreso al sistema. En la siguiente Fig. 2.20 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU08</b>	<b>Usuario:</b> Director
<b>Nombre historia:</b> Vista inicial del sistema.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como director quiero que la vista principal sea agradable para los estudiantes, de igual manera quiero visualizar fotos en la vista, además, necesito que haya un botón para que posteriormente ingresar al sistema.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.20. Historia de usuario Nro. 08.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 09 se procedió a realizar el desarrollo de login del software, es decir, que el usuario desarrollador construirá la vista del login que permita el ingreso al usuario con su respectivo rol. En la siguiente Fig. 2.21 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU09</b>	<b>Usuario:</b> Director
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo de login del sistema.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como director quiero la parte de ingreso al sistema en dos idiomas que son kichwa y español, posterior quiero ingresar con mi cédula para manipular el sistema.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.21. Historia de usuario Nro. 09.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 10 se procedió a realizar el desarrollo del menú principal de administrador, es decir, que el usuario desarrollador construirá el menú de administrador el cual permitirá la administración del sistema. En la siguiente Fig. 2.22 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU10</b>	<b>Usuario:</b> Director
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo del menú principal.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como director quiero que el menú de navegación sea vertical, y que esté disponible en dos idiomas kichwa y español, después quiero crear estudiantes, aulas, profesores y demás módulos existentes en el sistema.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.22. Historia de usuario Nro. 10.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 11 se procedió a realizar el desarrollo de roles y permisos, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas correspondientes para el ingreso y utilización restringido al sistema. En la siguiente Fig. 2.23 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU11</b>	<b>Usuario:</b> Director
<b>Nombre historia:</b> Desarrollo de roles y permisos.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como director necesito tener acceso a todas las funciones que del sistema. Además, quiero que tanto los profesores y estudiantes tengan acceso solo a los módulos autorizados.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.23. Historia de usuario Nro. 11.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 12 se procedió a realizar el desarrollo de reportes e historial de estudiantes, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas correspondientes que permita ver el reporte de notas e historial de estudiantes. En la siguiente Fig. 2.24 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU12</b>	<b>Usuario:</b> Secretario
<b>Nombre historia:</b> Reportes de notas e historiales de los estudiantes.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como secretario necesito visualizar los reportes de notas, historial, crear estudiante, profesor y demás funciones que tenga el software.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.24. Historia de usuario Nro. 12.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 13 se procedió a realizar el desarrollo de reportes de recaudación de matrícula, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas correspondientes que permita ver el reporte de cobro de matrícula. En la siguiente Fig. 2.25 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU13</b>	<b>Usuario:</b> Tesorero
<b>Nombre historia:</b> Reporte de cobro de matrícula.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como tesorero necesito visualizar los reportes de los cobros de matrícula semanal, trimestral y anual.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.25. Historia de usuario Nro. 13.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 14 se procedió a realizar el desarrollo de reportes de los diferentes módulos, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas correspondientes que permita ver los reportes de cada módulo. En la siguiente Fig. 2.26 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU14</b>	<b>Usuario:</b> Secretario
<b>Nombre historia:</b> Reportes.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como secretario necesito visualizar todos los reportes de cada módulo del sistema en archivos independientes en formato Excel.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.26. Historia de usuario Nro. 14.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 15 se procedió a realizar el desarrollo reporte de cobro matrícula en Excel, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas correspondientes que permita ver los reportes de cobro en un archivo Excel. En la siguiente Fig. 2.27 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU15</b>	<b>Usuario:</b> Tesorero
<b>Nombre historia:</b> Reporte de cobro de matrícula en excel.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como tesorero necesito visualizar los reportes de los cobros de matrícula semanal, trimestral y anual y descargar en un archivo Excel.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.27. Historia de usuario Nro. 15.

Fuente: Propia.

En la historia de usuario 16 se procedió a realizar el desarrollo de la vista notas, es decir, que el usuario desarrollador construirá las vistas notas que será manipulada por parte del usuario profesor. En la siguiente Fig. 2.28 se puede visualizar a detalle.

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	<b>HU16</b>	<b>Usuario:</b> Profesor
<b>Nombre historia:</b> Vista notas.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Leonel Santacruz		
<b>Descripción:</b> Como profesor necesito visualizar las notas a detalle de los estudiantes.		
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones.		

Fig. 2.28. Historia de usuario Nro. 16.

Fuente: Propia.

### 2.3. Entregable del Sprint

A continuación se detallan los requisitos funcionales (RF), y no funcionales (RNF) del presente proyecto.

## 2.3.1. Requisitos

TABLA 2.10.  
Requisitos Funcionales

Código	Requisitos funcionales	Prioridad
RF1	El desarrollador realizará el esquema relacional de la base de datos utilizando una herramienta de modelado.	Alta
RF2	El desarrollador realizará el prototipo que sirva de base para la construcción del front-end.	Alta
RF3	El desarrollador realizará las vistas necesarias para el sistema de gestión académica del Instituto Biblio Otavalo: Vista principal, login, panel de administración, menú, componentes, etc.	Alta
RF4	El desarrollador creará una página web en donde se desplegará los diferentes módulos del sistema. Además, contra con un manual de usuario.	Alta
RF5	El desarrollador realizará un sistema que sea utilizado tanto en español como en kichwa.	Alta
RF6	El desarrollador realizará un sistema que se pueda genera pdf de las matrículas los cuales serán entregados a los estudiantes.	Alta
RF7	El desarrollador realizará un sistema accesible.	Alta

Fuente: Propia.

TABLA 2.11.  
Requisitos No Funcionales

Código	Requisitos No Funcionales	Prioridad
RF1	Para el desarrollo del sistema de gestión académica se utilizará un sistema operativo Windows 8.1, Visual Studio Code, Javascript, TypeScript, Angular, PostgreSQL y Postman para ejecutar Apis.	Alta
RF2	Las vistas que se generen serán realizadas en Angular 13, se integrará Bootstrap, Fontawesome para los iconos.	Alta
RF3	El sistema de gestión académica será accesible en la red local del Instituto Bíblico de Otavalo.	Alta
RF4	El mantenimiento será bajo la responsabilidad del Instituto Bíblico Otavalo.	Alta

Fuente: Propia.

### 2.3.2. Diagrama de flujo de actividades del proceso académico.

En la siguiente Fig. 2.29 se representa los símbolos de diagrama de flujo que se utilizará para esquematizar los procesos académicos que realiza el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo.

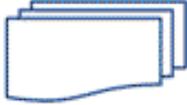
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		<b>Inspección / Firma:</b> Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	<b>Conector de un Proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		<b>Archivo:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	<b>Base de Datos:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo:</b> Indica el sentido del flujo del proceso.

Fig. 2.29 Elementos de diagrama de flujo

Recuperado de: [https://www.aiteco.com/webgestion/wp-content/uploads/figuras\\_flujo.png](https://www.aiteco.com/webgestion/wp-content/uploads/figuras_flujo.png)

## Diagrama de flujo de inscripción del estudiante

Después de analizar el proceso de inscripción de los estudiantes que efectúa el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, se procede a construir un diagrama de flujo que permita el proceso óptimo a la hora de inscribir al estudiante, visualización en la siguiente Fig. 2.30.

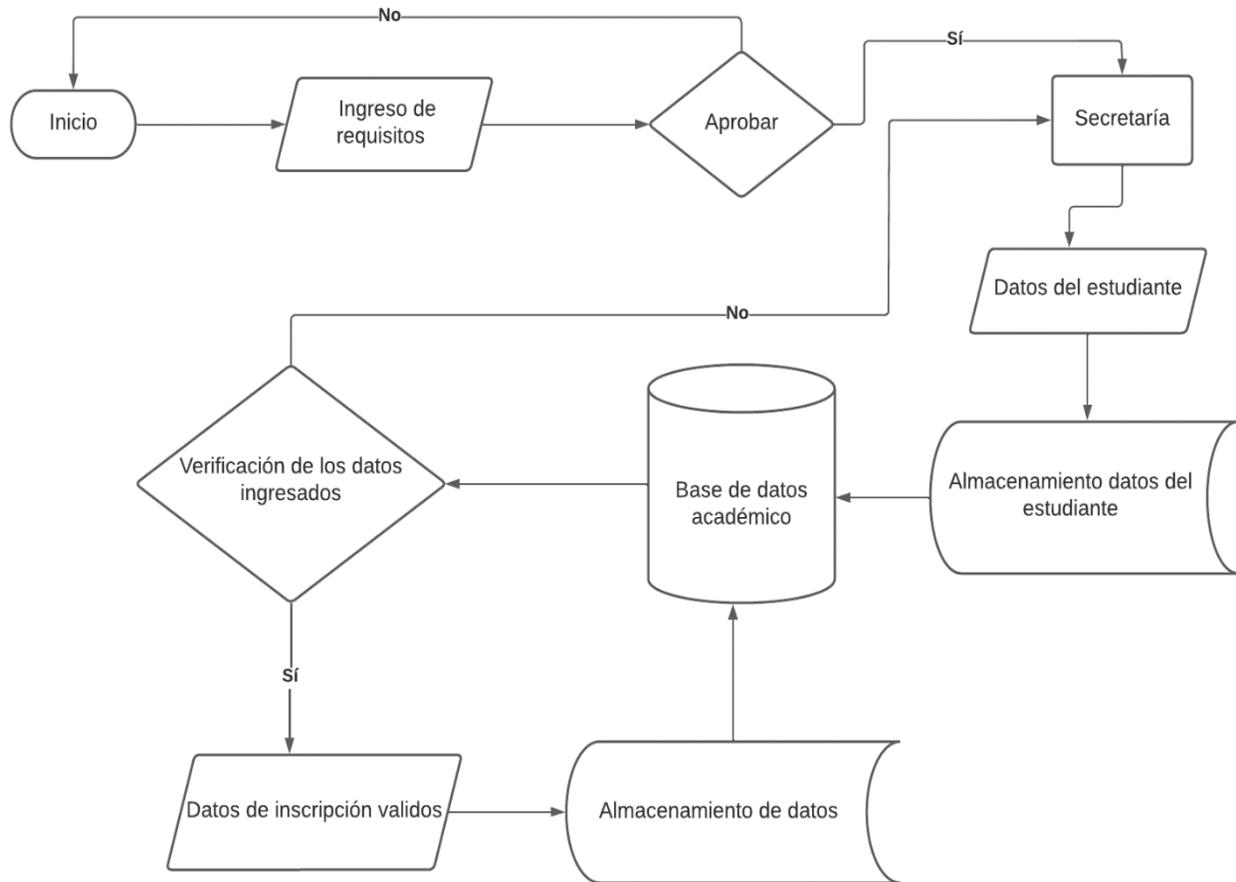


Fig. 2.30. Diagrama de flujo de inscripción estudiante

Fuente: Propia

## Diagrama de flujo ingreso profesores o personal directivo

Después de analizar el proceso de ingreso de los profesores y directivos al Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, se procede a construir un diagrama de flujo que permita el proceso optimo a la hora de ingresar, visualización en la siguiente Fig. 2.31.

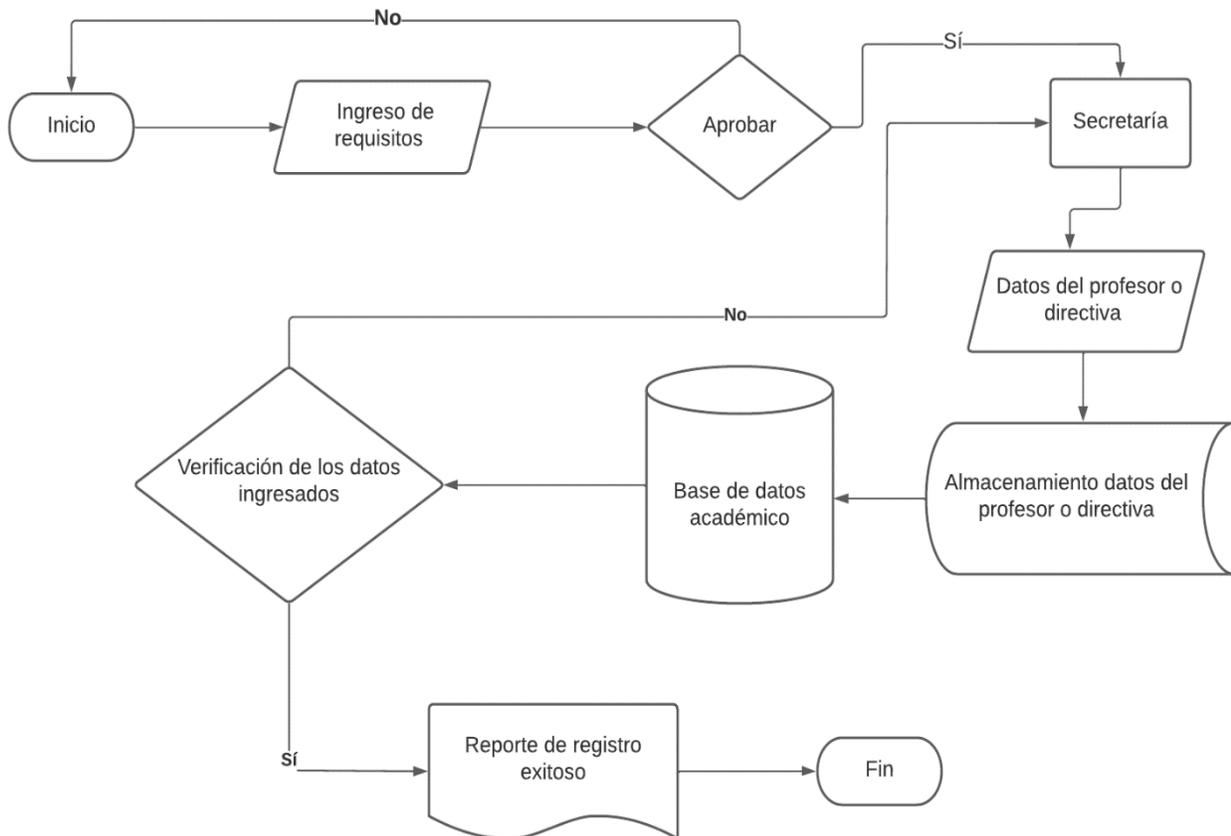


Fig. 2.31. Diagrama de flujo de profesor y directiva

Fuente: Propia

## Diagrama de flujo de matrícula del estudiante

Después de analizar el proceso de matrícula que efectúa el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, se procede a construir un diagrama de flujo que permita el proceso óptimo a la hora de realizar matrícula, visualización en la siguiente Fig. 2.32.

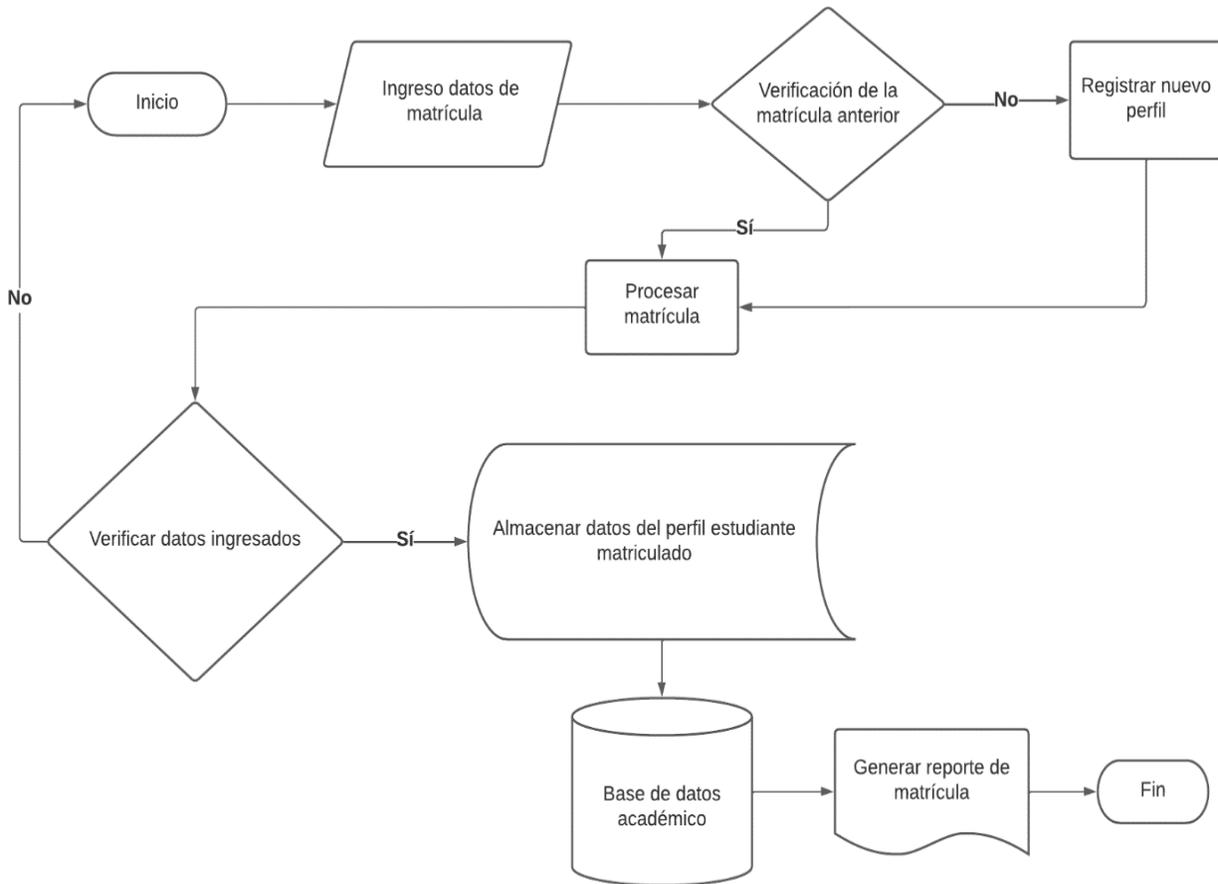


Fig. 2.32. Diagrama de flujo de matrícula

Fuente: propia

## Diagrama de flujo de ingreso de calificaciones

Luego de analizar el proceso de ingreso de calificaciones que realiza el Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo, se procede a elaborar el diagrama de flujo pertinente para el desarrollo del sistema de gestión académica, visualización Fig. 2.33.

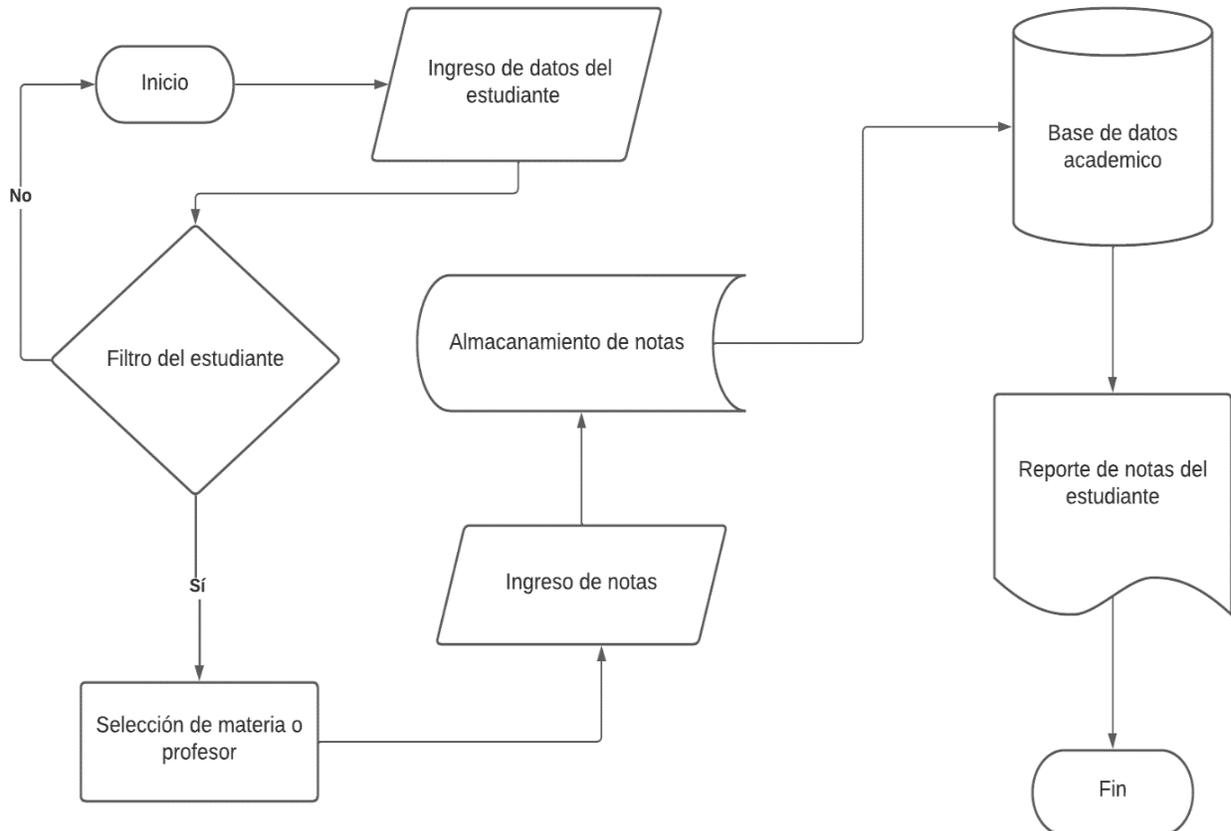


Fig. 2.33. Diagrama de flujo de calificaciones

Fuente: Propia

### 2.3.3. Casos de usos de los procesos académicos

Para la construcción de los diagramas de casos de uso se utilizará los siguientes elementos, como se detallan en la Fig. 2.34.

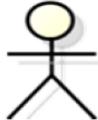
Nombre	Descripción	Símbolo
Actor	Representa a una persona o grupo de personas que desempeñan un papel en la interacción con el software.	
Caso de uso	Representa una funcionalidad (Conocida en inglés como Feature) que cumple uno o varios requisitos.	
Relaciones	La interacción entre dos casos de uso o de un actor con un caso de uso se representa por medio de una relación, utilizando una línea o una flecha	
Generalización	Se usa cuando existe un comportamiento común a varios casos de uso, pero que presentan una diferencia clave, por ejemplo, en el tipo de transacción.	
Include	Utilizada cuando existen una serie de pasos comunes y de observación obligatoria entre varios casos de uso.	
Extends	Se utiliza para describir comportamientos opcionales, que añaden actividades a uno o varios casos de uso.	

Fig. 2.34. Caso de uso proceso académico.

Fuente: propia

Los siguientes casos de uso que se presenta describe el comportamiento que tiene el sistema con los usuarios al momento de manipular, facilitando la interacción y la funcionalidad, así suplir las necesidades del cliente final.

### **Caso de uso de acceso al sistema web del Instituto Bíblico**

Este caso de uso permite ya sea al estudiante, profesor, administrador ingresar de manera segura al sistema con previa autorización.

#### **Actores**

Administrador, profesor y estudiante.

#### **Precondición**

El administrador para ingresar al sistema debe estar previamente registrado y posterior podrá acceder con su usuario y contraseña.

El profesor para ingresar al sistema debe estar previamente registrado y posterior podrá acceder con su usuario y contraseña.

El estudiante para ingresar al sistema debe estar previamente registrado y posterior podrá acceder con su usuario y contraseña.

#### **Postcondición**

Una vez ingresado al sistema podrán visualizar la información de acuerdo con el rol asignado.

## Caso de uso para el acceso del administrador

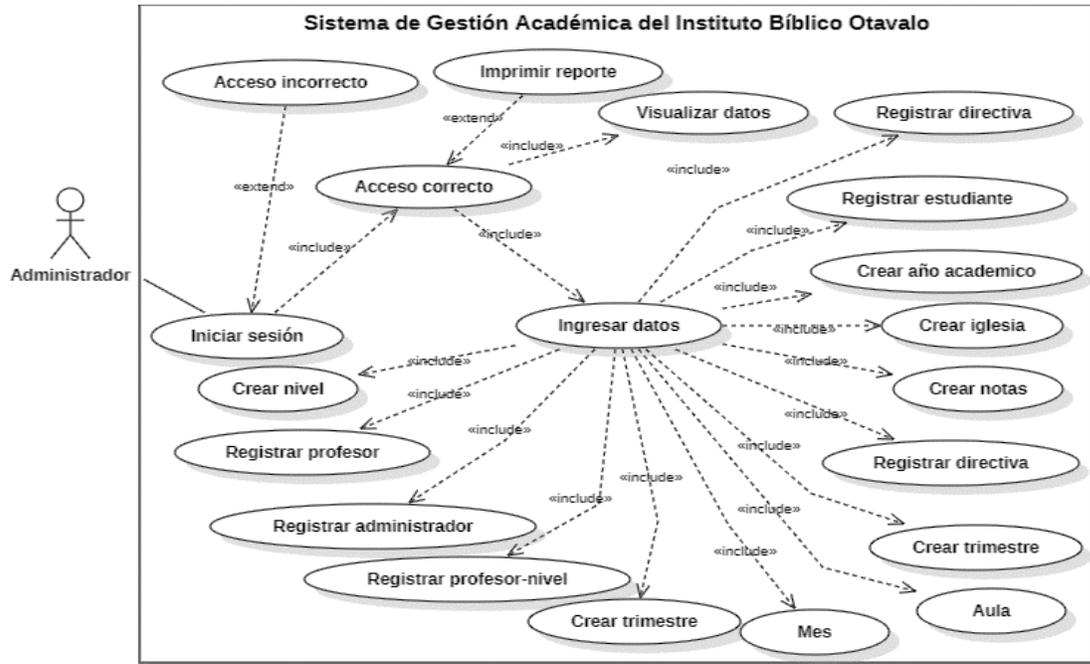


Fig. 2.35. Caso de uso acceso administrador.

Fuente: Propia.

## Caso de uso para el acceso del profesor

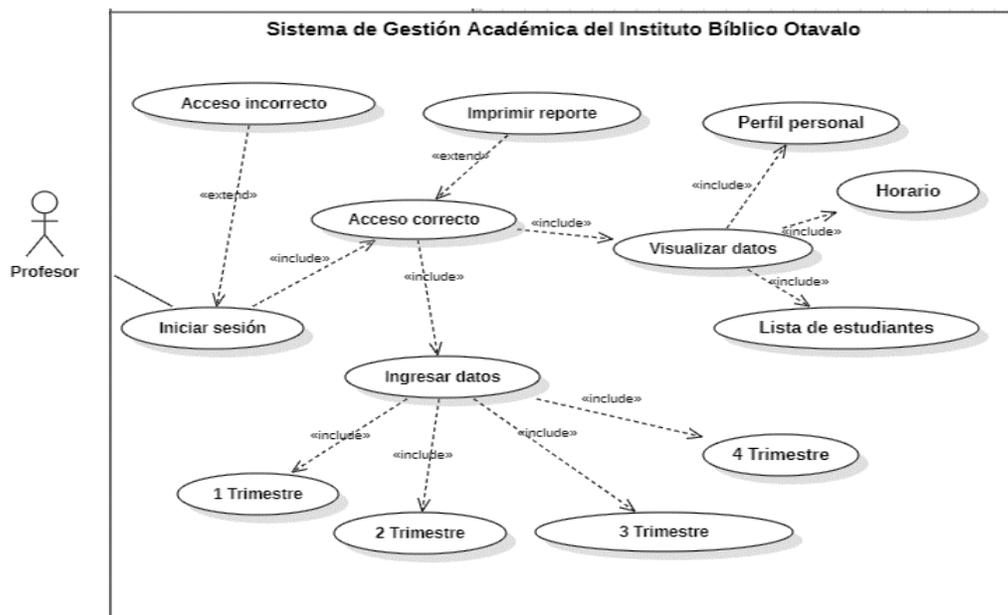


Fig. 2.36. Caso de uso acceso profesor.

Fuente: Propia.

## Caso de uso para el acceso del estudiante

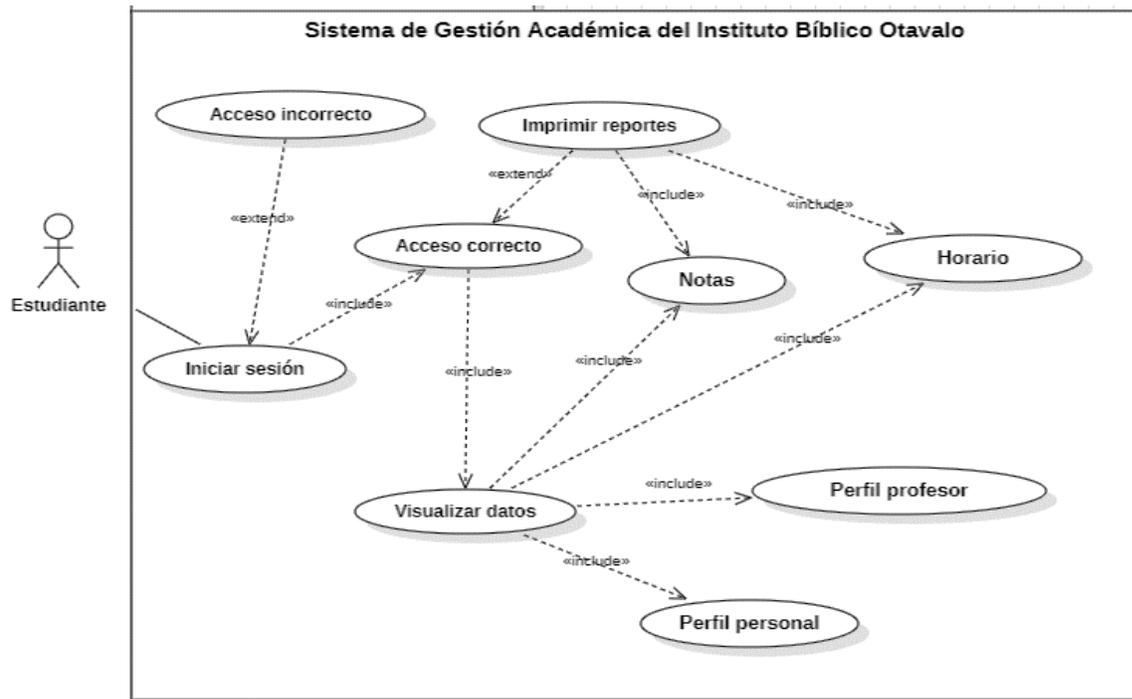


Fig. 2.37. Caso de uso acceso estudiante.

Fuente: Propia.

## Caso de uso de inscripción del estudiante

El administrador es el encargado de ingresar los datos de los estudiantes para su posterior inscripción en el Instituto Bíblico Alianza Otavalo.

### Actores

Administrador y estudiante.

### Precondición

El administrador requiere los datos personales del aspirante, seguidamente podrá continuar con el registro del estudiante.

El administrador necesita ingresar al sistema con el usuario, para realizar los procedimientos necesarios antes de la legalización.

El administrador una vez realizado el registro correspondiente debe crear una cuenta de usuario.

### Postcondición

Una vez realizado los procesos correspondientes, podrá imprimir un reporte del registro con éxito.

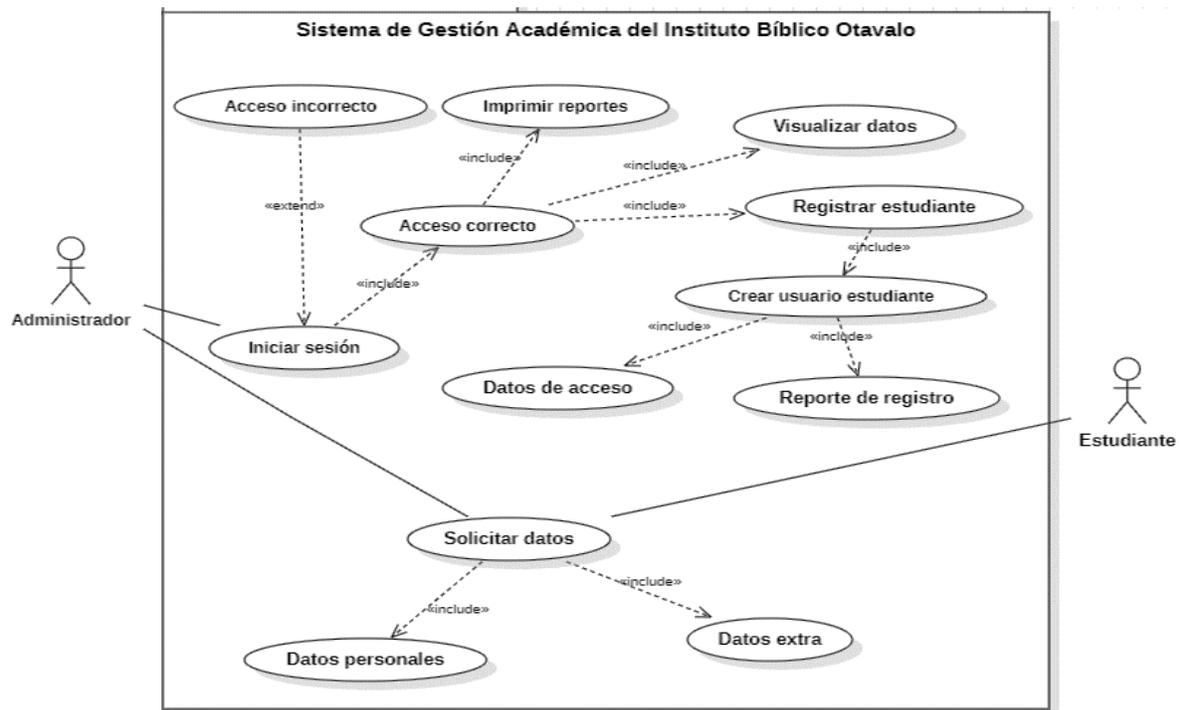


Fig. 2.38. Caso de uso administrador-estudiante.

Fuente: Propia.

### Caso de uso matrícula

El administrador o el/la secretario/a es el encargado de matricular a todos los estudiantes que se han inscrito previamente en el sistema del Instituto Bíblico Otavalo.

### Actores

Administrador y secretario/a.

## Precondición

El administrador accede al sistema, seguidamente procede a realizar la consulta si el estudiante está inscrito en el sistema, después procede a realizar la matricula en el nivel, paralelo y año lectivo correspondiente.

El secretario/a accede al sistema, seguidamente procede a realizar la consulta si el estudiante está inscrito en el sistema, después procede a realizar la matricula en el nivel, paralelo y año lectivo correspondiente.

## Postcondición

El administrador, una vez realizado los procesos correspondientes, podrá imprimir un reporte de la matricula del estudiante con éxito.

El secretario/a, una vez realizado los procesos correspondientes, podrá imprimir un reporte de la matricula del estudiante con éxito.



Fig. 2.39. Caso de uso administrador-secretario.

Fuente: Propia.

### 2.3.4. Arquitectura del software

#### Lenguaje de descripción arquitectónica

- Diagrama de flujo y casos de uso.

La arquitectura que se utilizará para crear los módulos de: registro, matricula, nota, etc., del sistema de gestión académica del Instituto Bíblico Otavalo será, Modelo, Vista y Controlador (MVC).

El presente grafico muestra la arquitectura de software que contendrá el sistema de gestión académica, el cual contará con una base de datos PostgreSQL que almacenará los datos, como Back-end estará el framework Laravel 8 que permitirá crear Apis y por último como Front-end se utilizó Angular 13, como se muestra en la siguiente Fig. 2.40.



Fig. 2.40. Arquitectura de software.

Fuente: Propia.

### 2.3.5. Diseño de prototipos

En el apartado de prototipado se creó una interfaz amigable y de fácil acceso, para lo cual se utilizó la herramienta online FluidUI. Esta página inicial contiene un botón de redireccionamiento hacia el login del sistema de gestión académica, como se observa en la siguiente Fig. 2.41.



Fig. 2.41. Prototipo página inicial.

Fuente: Propia.

La página de acceso está programada para que el usuario ingrese con el correo que se ha registrado y automáticamente será redirigido al perfil correspondiente, como se visualiza en la siguiente Fig. 2.42.



Fig. 2.42. Prototipo login.

Fuente: Propia.

El menú de navegación es diferente para cada rol asignado, esto se realizó de acuerdo con los requerimientos del Instituto Bíblico, como se presenta en la siguiente Fig. 2.43.

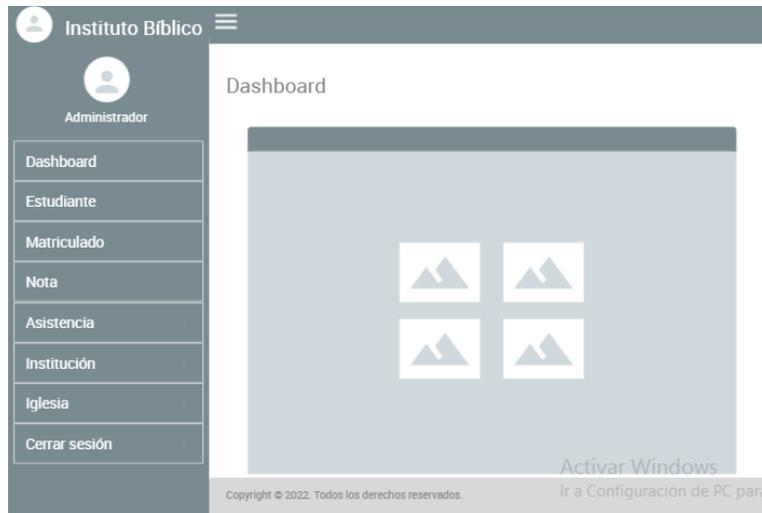


Fig. 2.43. Prototipo menú de navegación.

Fuente: Propia.

### 2.3.6. Definición de las herramientas

Para el presente proyecto se utilizó las siguientes herramientas tecnológicas que está en auge en la actualidad las cuales son:

TABLA 2.13.  
Arquitectura para utilizar en el proyecto

Entorno de desarrollo:	IDE Visual Studio Code. v.1.69
Sistema operativo:	Windows 8.1
Tecnología de desarrollo:	PostgreSQL, Laravel, Angular, JavaScript, Bootstrap y PrimeNG
Tipo de arquitectura de software:	MVC
Metodología de software:	SCRUM

Fuente: Propia.

### 2.3.7. Esquema de la base de datos

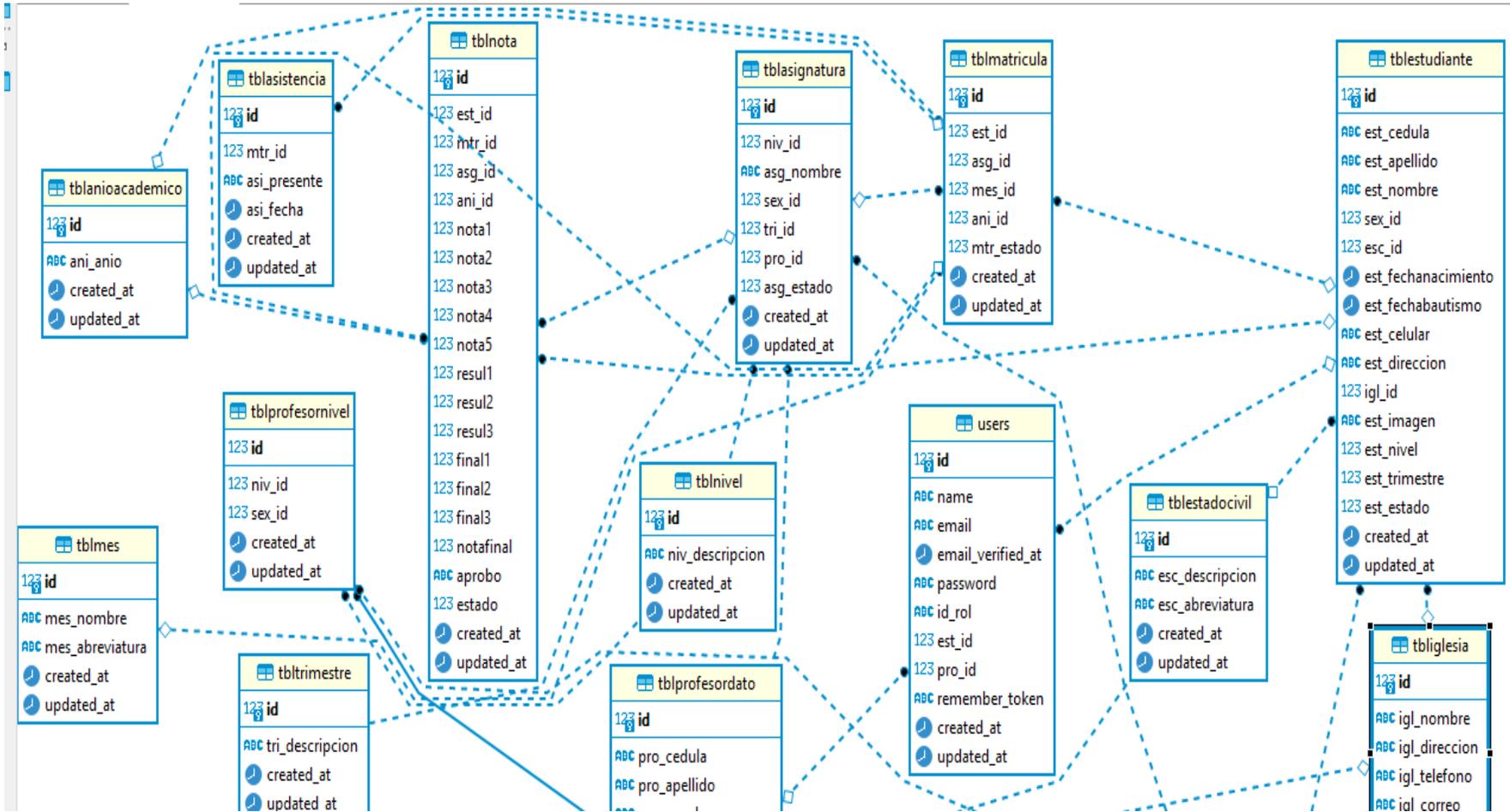


Fig. 2.44. Esquema de la base de datos.

Fuente: Propia.

### **2.3.8. Desarrollo de software**

De acuerdo con la revisión de la literatura la tecnología ha tenido un avance considerable en los últimos años, por tal razón el desarrollo de las aplicaciones web es muy exigente en la actualidad, esto ha hecho que los desarrolladores busquen construir el software con las herramientas en auge en estos tiempos, lo cual ha llevado a optar por los framework que permitan mejorar la calidad y el diseño de estas. Y así satisfacer las necesidades del usuario y la accesibilidad al cliente.

#### **Análisis de la configuración**

Mediante la investigación realizada con anterioridad se selecciona el IDE de desarrollo Visual Studio Code, ya que este permite trabajar en un solo entorno de trabajo con las librerías necesarias para este proyecto, como también facilita la organización de carpetas al momento de construir una aplicación.

Este trabajo fue creado con una carpeta principal que se denomina Fullstack, dentro contiene dos subcarpetas independientes los cuales son: Back-end y Fron-end, lo cual permite que el desarrollo del sistema sea más organizado.

- Back-end: se ha utilizado el Framework Laravel 8 para la creación de las Apis y que facilite la conexión a la base de datos PostgreSQL.
- Front-end: se ha utilizado el Framework Angular 13 para la creación de las vistas y de igual manera se implementó la librería Bootstrap para el diseño responsivo de las mismas.

Las configuraciones fueron realizadas de acuerdo con la documentación oficial que facilita la página de Laravel 8 y Angular 13.

## Integración de la tecnología Angular con Bootstrap y PrimeNG

Para la integración de la librería Bootstrap y Primeng con el Framework Angular 13 dentro de un mismo proyecto se importó dentro el archivo angular.json el cual permite utilizar todas las funcionalidades que contiene, para su uso se debe importar el atributo Class en las etiquetas de Html, como se observa en la siguiente Fig. 2.45.

```
"styles": [  
  "node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css",  
  "node_modules/ngx-toastr/toastr.css",  
  "src/assets/scss/styles.scss",  
  "node_modules/primeicons/primeicons.css",  
  "node_modules/primeng/resources/themes/lara-light-blue/theme.css",  
  "node_modules/primeng/resources/primeng.min.css"  
],
```

Fig. 2.45. Integración Bootstrap y PrimeNG.

Fuente: Propia.

## Estructura de página de gestión académica

Para la presentación de las páginas de contenido del sistema web se define una estructura con una interfaz escalable, esta estructura estará conformada por bloques como: cabecera, menú, contenido y pie de página, como se detalla en la siguiente Fig. 2.46.

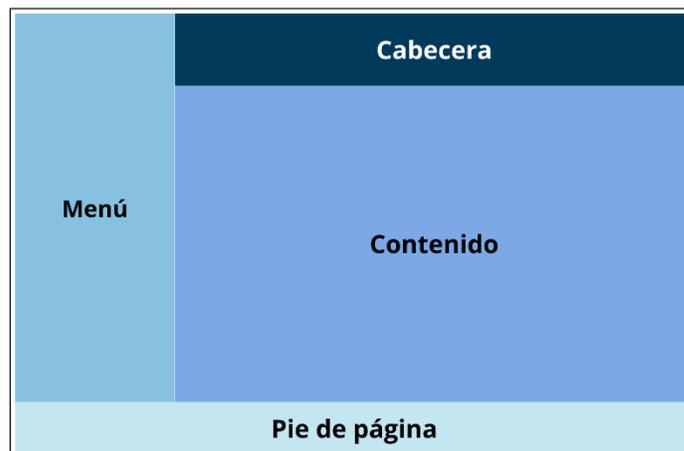


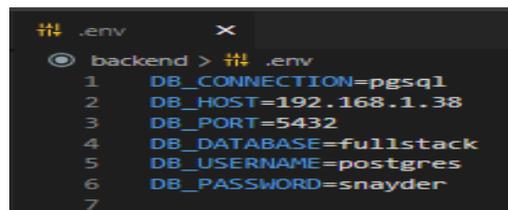
Fig. 2.46. Estructura de la página.

Fuente: Propia.

- **Cabecera:** en la parte superior se encontrará un botón que permitirá ocultar y visualizar el menú vertical.
- **Menú:** en la parte izquierda estarán los ítems de navegación según el rol asignado a cada usuario.
- **Contenido:** En la parte central se encontrará las diferentes informaciones según lo seleccionado en los ítems.
- **Pie de página:** En la parte inferior se encontrará la información de la Institución, con su respectiva versión y derecho de autor.

## Desarrollo back-end

En la fase de desarrollo se procedió a realizar la conexión a la base de datos PostgreSQL a través del archivo de configuración `.env`, como se visualiza en la siguiente Fig. 2.47.



```

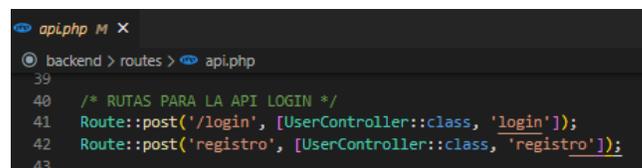
backend > .env
1 DB_CONNECTION=pgsql
2 DB_HOST=192.168.1.38
3 DB_PORT=5432
4 DB_DATABASE=fullstack
5 DB_USERNAME=postgres
6 DB_PASSWORD=snyder
7

```

Fig. 2.47. Conexión a la base de datos.

Fuente: Propia.

De igual manera se procedió a crear las Apis de los diferentes módulos para lo cual se utilizó el archivo `api.php` como mecanismo de comunicación entre los componentes de Laravel y la base de datos PostgreSQL, como se observa en la siguiente Fig. 2.48.



```

backend > routes > api.php
39
40 /* RUTAS PARA LA API LOGIN */
41 Route::post('/login', [UserController::class, 'login']);
42 Route::post('/registro', [UserController::class, 'registro']);
43

```

Fig. 2.48. Rutas api de login y registro.

Fuente: Propia.

La estructura de los componentes del proyecto web para que se ejecuten satisfactoriamente son las siguientes: Modelo, Controlador, env y Routes, como se muestra en la siguiente Fig. 2.49.

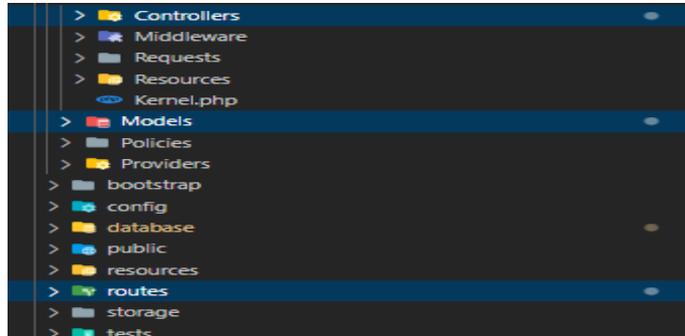


Fig. 2.49. Estructura del proyecto web.

Fuente: Propia.

## Desarrollo front-end

En el apartado de construcción del software se procedió a elaborar una interfaz amigable y de fácil acceso, esto se desarrolló de acuerdo con los requerimientos expuestos por la directiva del Instituto Bíblico Otavalo, el resultado se puede ver una página de inicio agradable y responsiva, como se observa en la siguiente Fig. 2.50.



Fig. 2.50. Página de inicio.

Fuente: Propia.

De igual forma se procedió a crear un login de acceso al sistema de gestión académica, el cual contiene roles como administrador, profesor y estudiante. Cada usuario debe ingresar con su respectivo correo y contraseña, de tal manera que será redirigido según el perfil asignado a cada uno, como se visualiza en la siguiente Fig. 2.51.



Fig. 2.51. Login del sistema.

Fuente: Propia.

De igual manera se procede a crear la parte de menú de navegación de los diferentes roles existentes, esto se lo construyó de acuerdo con los requerimientos expuestos por la directiva nacional y los directivos del Instituto Bíblico Otavalo. Cabe mencionar que el menú esta desarrollado para cada rol y contiene restricciones de uso, como se muestra en la siguiente Fig. 2.52.

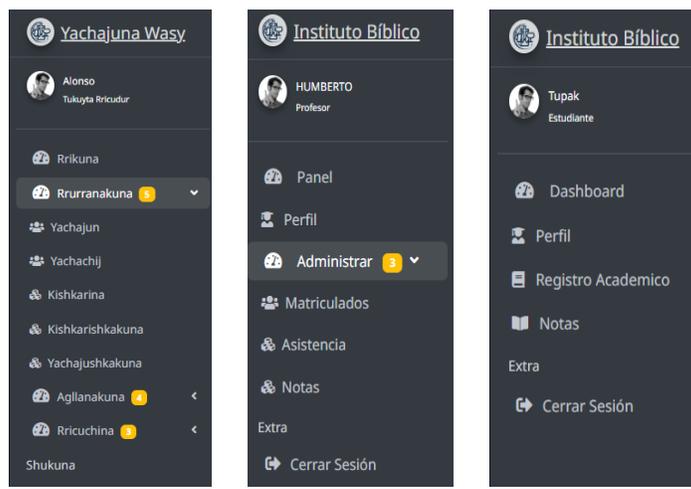


Fig. 2.52. Menú de navegación administrador, profesor y estudiante.

Fuente: Propia.

Además, de la creación del login y la página inicial del software, se creó los servicios en la parte de front-end que sirvió para realizar peticiones desde la vista, de igual forma se implementa la librería Bootstrap, PrimeNG y demás librerías necesarias para el desarrollo del sistema, como se observa en la siguiente Fig. 2.53.

```
"styles": [
  "node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css",
  "node_modules/ngx-toastr/toastr.css",
  "src/assets/scss/styles.scss",
  "node_modules/primeicons/primeicons.css",
  "node_modules/primeng/resources/themes/lara-light-blue/theme.css",
  "node_modules/primeng/resources/primeng.min.css"
]
```

Fig. 2.53. Librerías de diseño.

Fuente: Propia.

Finalmente se procedió a crear las rutas Apis para todos los módulos restantes del sistema gestión académica, seguidamente se desarrolló los diferentes formularios con sus respectivas validaciones y pruebas de funcionamiento. De igual forma en cada apartado de la construcción del sistema se realizó el control de versiones utilizando Git, como se muestra en la siguiente Fig. 2.54.



Fig. 2.54. Vista información de la institución.

Fuente: Propia.

## Implementación del idioma Kichwa

Para la implementación del idioma Kichwa en el sistema de gestión académica se procedió a instalar las siguientes librerías de Angular 13.

- **npm i @ngx-translate/core:** es la dependencia con las funcionalidades principales para aplicar internacionalización en aplicaciones Angular.
- **npm i @ngx-translate/http-loader:** es la dependencia encargada de la carga de archivos de traducción desde la ruta `src/assets/i18n/` utilizando `HttpClient`.

Posteriormente se creó dos archivos denominados `es.json` y `ki.json` los cuales contienen las traducciones tanto en español, como en el idioma kichwa. Cabe mencionar que los archivos antes mencionados fueron creados de acuerdo con la directriz de accesibilidad, el cual permite construir sistemas ordenados y de calidad, como se visualiza en la siguiente Fig. 2.55.

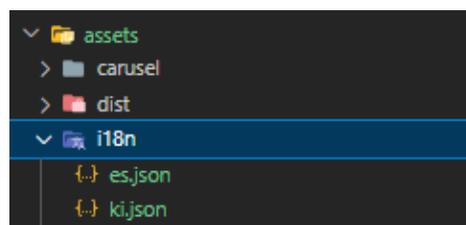


Fig. 2.55. Archivo de idioma.

Fuente: Propia.

## Pruebas de software

Una vez realizado la reunión de manera presencial con los directivos del Instituto Bíblico Kichwa Otavalo, con la finalidad de validar el cumplimiento de los requisitos y necesidades, se procedió en la verificación de las diferentes vistas del sistema de gestión académica, en la siguiente TABLA 2.14 se puede verificar el cumplimiento del 100%.

TABLA 2.14.  
Verificación de vistas

Prototipo	Vista de aplicación	Cumple	
		SI	NO
Página inicial	Página inicial	✓	
Login	Login	✓	
Dashboard	Dashboard	✓	
Gestión de usuarios	Gestón de usuarios	✓	
Categorías	Categorías	✓	
Perfil	Perfil	✓	
Estudiante	Estudiante	✓	
Matricula	Matricula	✓	
Notas	Notas	✓	
Reportes	Reportes	✓	
	<b>Total:</b>	<b>10</b>	
	<b>Total %:</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Propia.

## Pruebas funcionales

De igual manera se realizó una reunión de manera presencial con los interesados del proyecto, con la finalidad de validar el cumplimiento de los requisitos para lo cual se elaboró la TABLA 2.15 en el que se muestra el cumplimiento del 93.75% de un total de 16 historias de usuario.

TABLA 2.15.  
Prueba funcional

ID	Requerimiento	Cumple	
		SI	NO
HU02	Esquema de la base de datos	✓	
HU03	Página de inicio del sistema	✓	
HU04	Acceso al sistema	✓	
HU05	Menú vertical de navegación	✓	
HU06	Módulo de registro	✓	
HU07	Módulo de matrícula	✓	
HU08	Módulo de notas	✓	
HU09	Idiomas del sistema	✓	
HU10	Módulo de estudiante	✓	
HU11	Roles y permisos	✓	
HU12	Reporte de notas	✓	
HU13	Recaudación de matrícula	✓	
HU14	Reporte de los módulos en formato Excel	✓	
HU15	Reporte de recaudación en formato Excel	✓	
HU16	Reporte a detalle de los estudiantes	✓	
	<b>Total:</b>	<b>15/16</b>	
	<b>Total %</b>	<b>93.75%</b>	

Fuente: Propia.

# CAPITULO III

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Validación de resultados de accesibilidad W3C en el diseño web

Según: (Rodríguez, 2022). “Se entiende por Accesibilidad Web la habilidad de hacer que una web sea usable por el máximo número de personas posible con independencia de sus conocimientos o capacidades personales”. Además, menciona que través del cumplimiento de los checkpoints es como se definen los grados o niveles de conformidad.

#### Niveles de conformidad de la accesibilidad web

- Nivel de conformidad A: Se cumple con la totalidad de los checkpoints de prioridad 1.
- Nivel de conformidad AA: Se cumple con la totalidad de los checkpoints de prioridad 1 y 2.
- Nivel de conformidad AAA: Se cumple con la totalidad de los checkpoints. Prioridades 1, 2 y 3 completas.

#### Descripción de prioridades.

- **Prioridad 1.-** Un desarrollador de contenidos de páginas Web **tiene** que satisfacer este punto de verificación. (25 criterios).
- **Prioridad 2.-** Un desarrollador de contenidos de páginas Web **debería** satisfacer este punto de verificación. (13 criterios).
- **Prioridad 3.-** Un desarrollador de contenidos de páginas Web **puede** satisfacer este punto de verificación. (23 criterios).

## Validación

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó la prueba de conformidad de accesibilidad (ACT), de acuerdo con las respectivas indicaciones de evaluación se realizó las pruebas de accesibilidad en los sitios del sistema de gestión académica, desarrollado en dos idiomas (español - kichwa de Imbabura), para lo cual se utilizó las siguientes herramientas de cumplimiento:

**Accessibility Developer Tools.** - es una extensión del navegador Chrome que permite realizar el análisis del estándar de accesibilidad W3C en el nivel A, AA y AAA de los sitios web, como se visualiza en la siguiente Fig. 3.1.

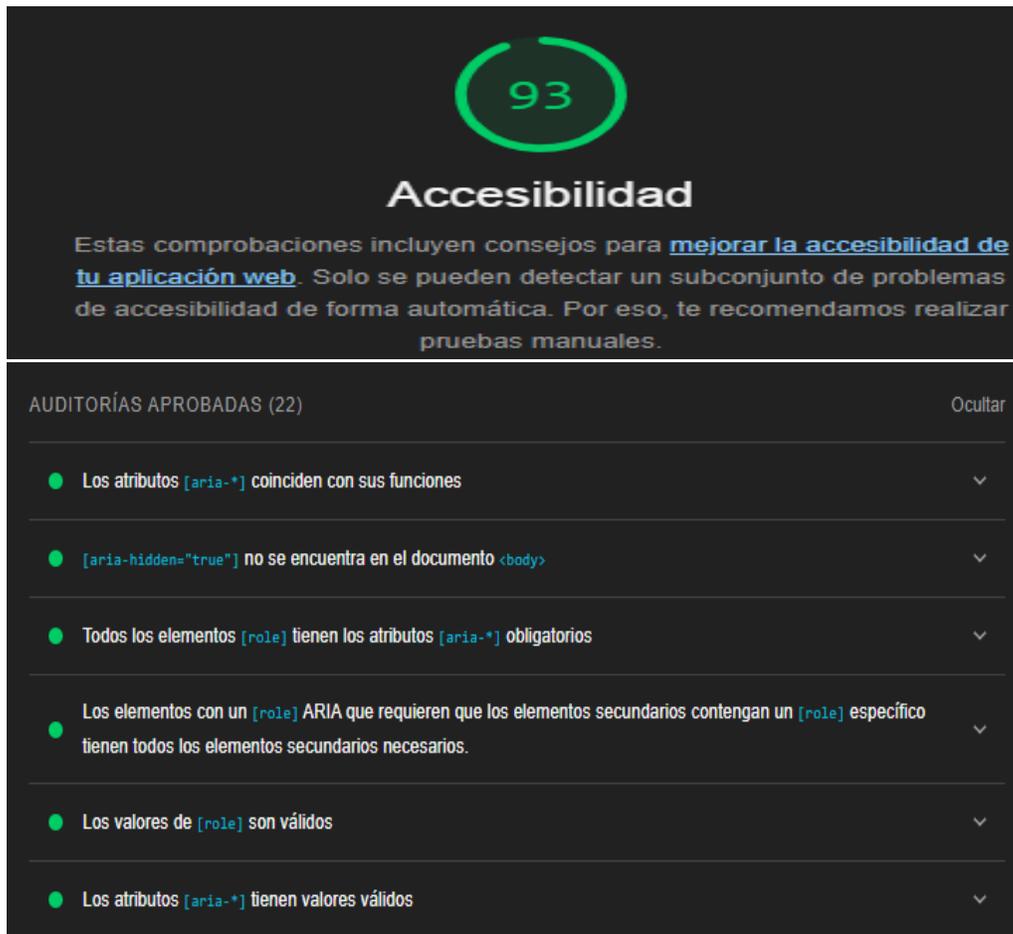


Fig. 3.1. Resultado de accesibilidad.

Fuente: Propia.

**Plugin W3C Web Validator.** - es un plugin de validación W3C con extensión al IDE de Desarrollo Visual Studio Code, el cual permite realizar el testeo de verificación al momento de la codificación de las páginas web, como se muestra en la siguiente Fig. 3.2.

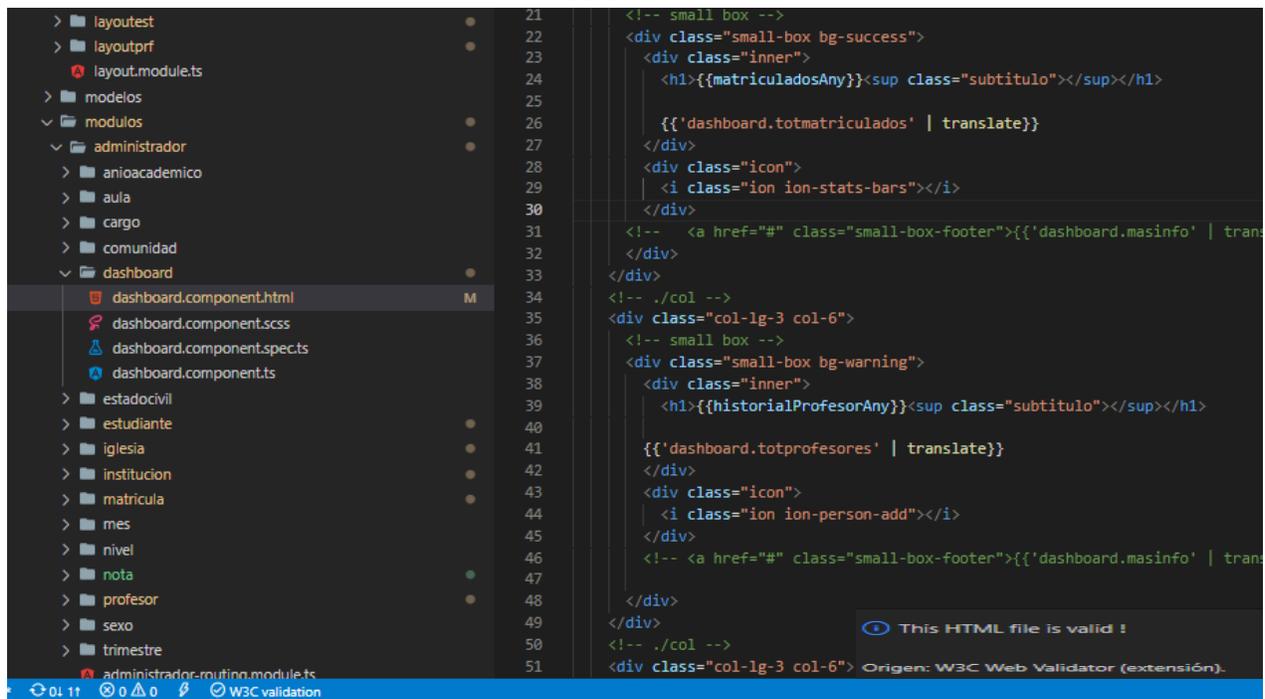


Fig. 3.2. Plugin W3C web validator.

Fuente: Propia.

**Guía de requerimientos de accesibilidad W3C.**- se encuentra publicado en la página oficial de W3C en el apartado de accesibilidad web: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#dfn-programmatically-determinable>, donde podemos encontrar las diferentes directrices para aplicar la guía paso a paso.

### 3.2. Análisis e interpretación de resultados

Interpretación de resultados de pruebas de conformidad W3C de accesibilidad.

Datos generales del sistema de gestión académica evaluado.

TABLA 3.1.  
Datos Generales de la Institución

Cliente:	Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo
Nombre del sitio:	<a href="https://instituto-bkh.web.app/">https://instituto-bkh.web.app/</a>
Alcance de la evaluación:	Módulo del Dashboard
Periodo de revisión:	15 de agosto hasta el 21 agosto del 2022
Evaluador:	Kleber Leonel Santacruz Cachimuel
Nivel evaluado:	A
Soporte de accesibilidad:	Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Brave
Tecnologías compatibles:	HTML, JavaScript, CSS.

Fuente: Propia.

TABLA 3.2.  
Páginas Evaluadas

Página	Alias	URL
1	Vista de información Dashboard	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/dashboard">https://instituto-bkh.web.app/admin/dashboard</a>
2	Vista información estudiante	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/estudiante/listar">https://instituto-bkh.web.app/admin/estudiante/listar</a>
3	Vista información profesor	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/profesor/listar">https://instituto-bkh.web.app/admin/profesor/listar</a>
4	Vista información matricula	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/matricula/listamaticular">https://instituto-bkh.web.app/admin/matricula/listamaticular</a>
5	Vista información nota	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/nota/agregar">https://instituto-bkh.web.app/admin/nota/agregar</a>
6	Vista información institución	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/institucion/listar">https://instituto-bkh.web.app/admin/institucion/listar</a>
7	Vista información cago	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/cargo/listar">https://instituto-bkh.web.app/admin/cargo/listar</a>
8	Vista información iglesia	<a href="https://instituto-bkh.web.app/admin/iglesia/listar">https://instituto-bkh.web.app/admin/iglesia/listar</a>

Fuente: Propia.

La directriz W3C tienes tres criterios de cumplimiento o conformidad los cuales son (A, AA, AAA), que validan la accesibilidad en un sistema web, para este proyecto se ha optado por el nivel de conformidad A que permite validar las pautas básicas de un software, además, este criterio se asemeja a la estructura del sistema desarrollado y por tal razón se ha utilizado para la evaluación de este proyecto.

## Evaluación General de Conformidad de Nivel A

Evaluación de contenido no textual según el nivel A.

TABLA 3.3.  
Contenido no textual

		¿Cumple?
Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito, excepto en las situaciones enumeradas a continuación... <a href="https://www.w3.org/tr/wcag21/#non-text-content">https://www.w3.org/tr/wcag21/#non-text-content</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de Audio y video grabado según el nivel A

TABLA 3.4.  
Solo audio y solo video grabado

		¿Cumple?
Para medios pregrabados solo de audio y solo de video pregrabados, lo siguiente es cierto, excepto cuando el audio o el video es una alternativa de medios para el texto y está claramente etiquetado como tal: <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-only-and-video-only-prerecorded.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-only-and-video-only-prerecorded.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matrícula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
	Vista información iglesia	No aplica
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.4 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito del audio pregrabado, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

## Evaluación de subtítulos según el nivel A

TABLA 3.5.  
Subtítulos (pregrabados)

		¿Cumple?
Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio pregrabado en medios sincronizados, excepto cuando el medio es una alternativa de medios para el texto y está claramente etiquetado como tal. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/captions-prerecorded.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/captions-prerecorded.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matrícula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
	Vista información iglesia	No aplica
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.5 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito de subtítulos del audio pregrabado, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

## Evaluación de audio descripción según el nivel A

TABLA 3.6.  
Audio descripción o medio alternativo (pregrabado)

		¿Cumple?
Se proporciona una alternativa para los medios basados en el tiempo o la descripción de audio del contenido de video pregrabado para los medios sincronizados. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-description-or-media-alternative-prerecorded.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-description-or-media-alternative-prerecorded.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matrícula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
	Vista información iglesia	No aplica
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.6 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito de los subtítulos en los audios o videos pregrabados, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

## Evaluación de información y relaciones según el nivel A

TABLA 3.7.  
Información y relaciones

		¿Cumple?
La información, la estructura y las relaciones transmitidas a través de la presentación se pueden determinar mediante programación o están disponibles en el texto. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/info-and-relationships.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/info-and-relationships.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de secuencia significativa según el nivel A

TABLA 3.8.  
Secuencia significativa

		¿Cumple?
Cuando la secuencia en la que se presenta el contenido afecta su significado, se puede determinar mediante programación una secuencia de lectura correcta. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/meaningful-sequence.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/meaningful-sequence.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de características sensoriales según el nivel A

TABLA 3.9.  
Características sensoriales

		¿Cumple?
Las instrucciones proporcionadas para comprender y operar el contenido no se basan únicamente en las características sensoriales de los componentes, como la forma, el color, el tamaño, la ubicación visual, la orientación o el sonido. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/sensory-characteristics.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/sensory-characteristics.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de uso de color según el nivel A

TABLA 3.10.

Uso de color

		¿Cumple?
El color no se utiliza como el único medio visual para transmitir información, indicar una acción, provocar una respuesta o distinguir un elemento visual. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/use-of-color.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/use-of-color.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
Vista información iglesia	Si	
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de control del audio según el nivel A

TABLA 3.11.

Control de audio

		¿Cumple?
Si cualquier audio en una página web se reproduce automáticamente durante más de 3 segundos, hay un mecanismo disponible para pausar o detener el audio, o hay un mecanismo disponible para controlar el volumen de audio independientemente del nivel de volumen general del sistema. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-control.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/audio-control.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matricula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
Vista información iglesia	No aplica	
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.11 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito reproducción de audio automático, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

## Evaluación de teclado según el nivel A

TABLA 3.12.

### Teclado

		¿Cumple?
Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado sin requerir tiempos específicos para pulsaciones de teclas individuales, excepto cuando la función subyacente requiere una entrada que depende de la ruta de movimiento del usuario y no solo de los puntos finales. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/keyboard.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/keyboard.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación sin trampas para el foco del teclado según el nivel A

TABLA 3.13.

### Sin trampa del teclado

		¿Cumple?
Si el foco del teclado se puede mover a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede alejar de ese componente usando solo una interfaz de teclado y, si requiere más que teclas de flecha o de tabulación sin modificar u otros métodos de salida estándar, se informa al usuario del método para alejar el foco. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/no-keyboard-trap.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/no-keyboard-trap.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de atajos de teclas de caracteres según el nivel A

TABLA 3.14.

### Atajos de teclas de caracteres

		¿Cumple?
Si se implementa un atajo de teclado en el contenido usando solo letras (incluidas letras mayúsculas y minúsculas), signos de puntuación, números o símbolos. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/character-key-shortcuts.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/character-key-shortcuts.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matrícula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
	Vista información iglesia	No aplica
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.14 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito de deshabilitar las teclas de caracteres, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

### Evaluación del umbral de tres destellos según el nivel A

TABLA 3.15.  
Tres destellos o por debajo del umbral

		¿Cumple?
Las páginas web no contienen nada que parpadee más de tres veces en cualquier período de un segundo, o el parpadeo está por debajo de los umbrales de parpadeo general y parpadeo rojo. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/three-flashes-or-below-threshold.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/three-flashes-or-below-threshold.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

### Evaluación de título de la página según el nivel A

TABLA 3.16.  
Pagina titulada

		¿Cumple?
Las páginas web tienen títulos que describen el tema o el propósito. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/page-titled.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/page-titled.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de orden de foco según el nivel A

TABLA 3.17.  
Orden de enfoque

		¿Cumple?
Si se puede navegar secuencialmente por una página web y las secuencias de navegación afectan el significado o la operación, los componentes reciben el enfoque en un orden que preserva el significado y la operatividad. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/focus-order.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/focus-order.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación del propósito de los enlaces según el nivel A

TABLA 3.18.  
Propósito del enlace (en contexto)

		¿Cumple?
El propósito de cada enlace se puede determinar a partir del texto del enlace solo o del texto del enlace junto con su contexto de enlace determinado mediante programación, excepto cuando el propósito del enlace sea ambiguo para los usuarios en general. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/link-purpose-in-context.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/link-purpose-in-context.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de gestos de puntero según el nivel A

TABLA 3.19.  
Gestos de puntero

		¿Cumple?
Toda la funcionalidad que utiliza gestos multipunto o basados en rutas para la operación se puede operar con un solo puntero sin un gesto basado en rutas, a menos que sea esencial un gesto multipunto o basado en rutas. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/pointer-gestures.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/pointer-gestures.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de etiqueta en el Nombre según el nivel A

TABLA 3.20.  
Etiqueta en el nombre

		¿Cumple?
Para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/label-in-name.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/label-in-name.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de actuación de movimiento según el nivel A

TABLA 3.21.  
Actuación de movimiento

		¿Cumple?
La funcionalidad que puede ser operada por el movimiento del dispositivo o el movimiento del usuario también puede ser operada por los componentes de la interfaz de usuario y la respuesta al movimiento puede desactivarse para evitar la activación accidental. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/label-in-name.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/label-in-name.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>87.5%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de idioma de la página según el nivel A

TABLA 3.22.  
Idioma de la página

		¿Cumple?
El idioma humano predeterminado de cada página web se puede determinar mediante programación. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/language-of-page.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/language-of-page.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación al recibir el foco según el nivel A

TABLA 3.23.

En foco

		¿Cumple?
Cuando cualquier componente de la interfaz de usuario recibe el foco, no inicia un cambio de contexto. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/on-focus.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/on-focus.html</a>	Vista de información Dashboard	No aplica
	Vista información estudiante	No aplica
	Vista información profesor	No aplica
	Vista información matricula	No aplica
	Vista información nota	No aplica
	Vista información institución	No aplica
	Vista información cago	No aplica
	Vista información iglesia	No aplica
<b>Total %:</b>		<b>0%</b>

Fuente: Propia.

El resultado de la tabla 3.23 no aplica debido a que el sistema no tiene la necesidad del requisito salto de foco, por tanto, en la evaluación de accesibilidad del software no perjudica en el resultado final.

## Evaluación de recibir entradas según el nivel A

TABLA 3.24.

En entrada

		¿Cumple?
Cambiar la configuración de cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio de contexto a menos que se haya informado al usuario sobre el comportamiento antes de usar el componente. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/on-input.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/on-input.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de Identificación de errores según el nivel A

TABLA 3.25.  
Identificación de errores

		¿Cumple?
Si se detecta automáticamente un error de entrada, se identifica el elemento que tiene el error y se describe el error al usuario en texto. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/error-identification.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/error-identification.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de etiquetas o instrucciones según el nivel A

TABLA 3.26.  
Etiquetas o instrucciones

		¿Cumple?
Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la intervención del usuario. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/labels-or-instructions.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/labels-or-instructions.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de procesamiento según el nivel A

TABLA 3.27.  
Análisis

		¿Cumple?
En el contenido implementado mediante lenguajes de marcado, los elementos tienen etiquetas de inicio y finalización completas, los elementos se anidan de acuerdo con sus especificaciones, los elementos no contienen atributos duplicados y cualquier ID es único, excepto donde las especificaciones permitan estas características. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/parsing.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/parsing.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matrícula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Evaluación de nombre, función, valor según el nivel A

TABLA 3.28.  
Nombre, rol, valor

		¿Cumple?
Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluidos, entre otros: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función se pueden determinar mediante programación. <a href="https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/name-role-value.html">https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/name-role-value.html</a>	Vista de información Dashboard	Si
	Vista información estudiante	Si
	Vista información profesor	Si
	Vista información matricula	Si
	Vista información nota	Si
	Vista información institución	Si
	Vista información cago	Si
	Vista información iglesia	Si
<b>Total %:</b>		<b>100%</b>

Fuente: Propia.

## Gráficas y estadísticas de criterios de accesibilidad

Nivel de accesibilidad del sistema web de gestión académica del Instituto Bíblico Alianza Kichwa Otavalo.

TABLA 3.29.  
Resultados de evaluación de accesibilidad nivel A

Criterio 1 – Tabla 3.3	Si	
Criterio 2 – Tabla 3.4		No aplica
Criterio 3 – Tabla 3.5		No aplica
Criterio 4 – Tabla 3.6		No aplica
Criterio 5 – Tabla 3.7	Si	
Criterio 6 – Tabla 3.8	Si	
Criterio 7 – Tabla 3.9	Si	
Criterio 8 – Tabla 3.10	Si	
Criterio 9 – Tabla 3.11		No aplica
Criterio 10 – Tabla 3.12	Si	
Criterio 11 – Tabla 3.13	Si	
Criterio 12 – Tabla 3.14		No aplica
Criterio 13 – Tabla 3.15	Si	
Criterio 14 – Tabla 3.16	Si	
Criterio 15 – Tabla 3.17	Si	
Criterio 16 – Tabla 3.18	Si	
Criterio 17 – Tabla 3.19	Si	
Criterio 18 – Tabla 3.20	Si	
Criterio 19 – Tabla 3.21	Si	
Criterio 20 – Tabla 3.22	Si	
Criterio 21 – Tabla 3.23		No aplica
Criterio 22 – Tabla 3.24	Si	
Criterio 23 – Tabla 3.25	Si	
Criterio 24 – Tabla 3.26	Si	

Total	Cumplidos	No aplica
26	20	6
100%	76.92%	23.08%

Fuente: Propia.

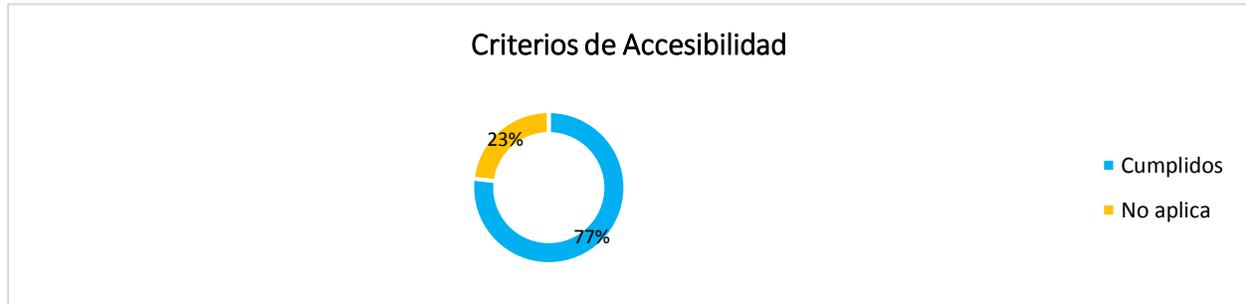


Fig. 3.3. Resultado criterio de accesibilidad.

Fuente: Propia.

### Interpretación de la evaluación de accesibilidad

De acuerdo con la evaluación de criterios de conformidad de nivel A, se pudo constatar un 76.92% de cumplimiento en las directrices establecidas, permitiendo de esta manera un acierto exitoso en el diseño y desarrollo del sistema web académico, por tanto, basado en los resultados antes expuestos se interpreta que el software es accesible para la utilización de los usuarios.

### Evaluación de accesibilidad Nivel A por página

TABLA 3.32.  
Evaluación de accesibilidad por página

Página	# Cumple	% Cumple	No aplica	% No aplica
Vista de información Dashboard	19	73.08%	7	26,92%
Vista información estudiante	20	76.92%	6	23.08%
Vista información profesor	20	76.92%	6	23.08%
Vista información matricula	20	76.92%	6	23.08%
Vista información nota	20	76.92%	6	23.08%
Vista información institución	20	76.92%	6	23.08%
Vista información cago	20	76.92%	6	23.08%

Fuente: Propia.

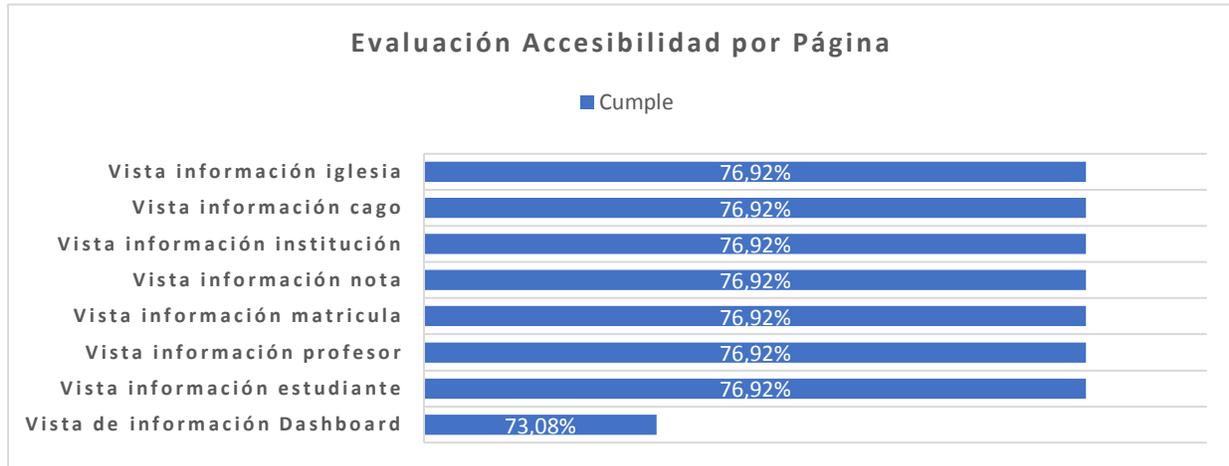


Fig. 3.4. Resultado accesibilidad por página.

Fuente: Propia.

### Interpretación de la evaluación de accesibilidad por pagina

A través de la evaluación de criterios de conformidad de nivel A por páginas, se pudo constatar que el criterio de cumplimiento de las 7 páginas evaluadas resultó un 76.92%, por otra parte, el criterio de evaluación de 1 página que no aplica la validación resultó un 73.08%, por tanto, basado en los resultados antes mencionados se interpreta que el criterio de satisfacción de accesibilidad se ha realizado de manera exitosa.

### Evaluación de Accesibilidad Nivel A por principio

La directriz de accesibilidad actualmente está enmarcado a través de 4 principios básicos que son: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. A partir de estos cuatro principios se fundan todos los criterios de una web accesible. Por tal motivo, para este proyecto se ha optado validar el sistema web con los estándares antes mencionados.

Nota: Como guía de validación de accesibilidad por principio se ha utilizado el documento del siguiente enlace: <https://sipt.umh.es/files/2020/07/Gu%C3%ADa-Completa-de-Accesibilidad-Web-UMH.pdf>

TABLA 3.33.  
Perceptible

<b>Criterio de conformidad</b>	<b>N° Páginas cumplen</b>	<b>N° Páginas no aplica</b>
1.1.1 contenido no textual	8	0
1.2.1 solo audio y solo video (pregrabado)	0	8
1.2.2 subtítulos (pregrabados)	0	8
1.2.3 audio descripción o medio alternativo (pregrabado)	0	8
1.3.1 información y relaciones	8	0
1.3.2 secuencia significativa	8	0
1.3.3 características sensoriales	8	0
1.4.1 uso de color	8	0
1.4.2 control de audio	0	8

Fuente: Propia.

TABLA 3.34.  
Operable

<b>Criterio de conformidad</b>	<b>N° Páginas cumplen</b>	<b>N° Páginas no cumplen</b>	<b>N° Páginas no aplica</b>
2.1.1 teclado	8	0	0
2.1.2 sin trampa de teclado	8	0	0
2.1.4 atajos de teclas de caracteres	0	0	8
2.3.1 tres destellos o por debajo del umbral	8	0	0
2.4.2 página titulada	8	0	0
2.4.3 orden de enfoque	8	0	0
2.4.4 propósito del enlace (en contexto)	8	0	0
2.5.1 gestos de puntero	8	0	0
2.5.3 etiqueta en el nombre	8	0	0
2.5.4 actuación de movimiento	7	0	1

Fuente: Propia.

TABLA 3.35.  
Comprensible

<b>Criterio de conformidad</b>	<b>N° Páginas cumplen</b>	<b>N° Páginas no cumplen</b>	<b>N° Páginas no aplica</b>
3.1.1 idioma de la página	8	0	0
3.2.1 en foco	5	0	3
3.2.2 en entrada	8	0	0
3.3.1 identificación de errores	8	0	0
3.3.2 etiquetas o instrucciones	8	0	0

Fuente: Propia.

TABLA 3.36.

Robusto

criterio de conformidad	N° Páginas cumplen	N° Páginas no cumplen	N° Páginas no aplica
4.1.1 análisis	8	0	0
4.1.2 nombre, rol, valor	8	0	0

Fuente: Propia.

### Resultados de accesibilidad por principio

Características del sistema de gestión académica con evaluación de conformidad por principio sin no aplicables. Para lo cual se establece la siguiente fórmula para validar resultados.

$X = \text{sumatoria (N°Páginas cumplen)} * 100 / \text{N° Total Páginas cumplen}$

TABLA 3.37.

Resultado por principio (en %)

Página	Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto
Vista de información Dashboard	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información estudiante	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información profesor	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información matricula	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información nota	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información institución	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información cago	55.55%	88.75%	92.5%	100%
Vista información iglesia	55.55%	88.75%	92.5%	100%

Fuente: Propia.

### Cumplimiento por principio de accesibilidad

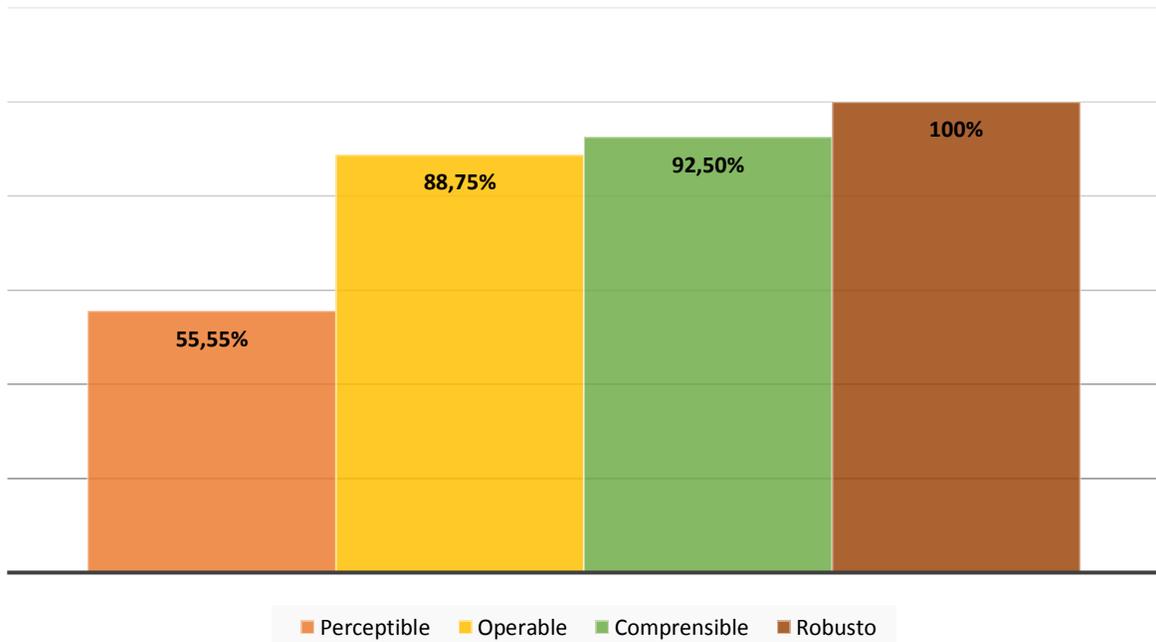


Fig. 3.5. Cumplimiento por principio de accesibilidad.

Fuente: Propia.

### Interpretación de la evaluación de accesibilidad por principio

Mediante la evaluación de criterios de conformidad de nivel A por principio, se pudo constatar que el criterio de cumplimiento perceptible de las páginas evaluadas resultó un 55.55%, de igual manera, el criterio de cumplimiento operable resultó un 88.75%, por otra parte, el criterio de cumplimiento comprensible resultó un 92.50%, finalmente, el criterio de cumplimiento robusto resultó el 100%, por tanto, basado en los resultados antes mencionados se interpreta que el criterio de satisfacción de accesibilidad por principio se ha realizado de manera exitosa.

## CONCLUSIONES

El estudio de los diferentes Framework y herramientas para el desarrollo del sistema web, permitió realizar una comparación de estas y así seleccionar el más conveniente, para que el software implementado en el Instituto Bíblico Alianza Kichwa de Otavalo cumpla los estándares necesarios que se plantearon en la directriz W3C.

El framework Laravel y Angular permitieron la creación de la aplicación web de manera Robusta, es decir, que sea aceptable para el usuario final, por consiguiente, el Framework facilitó tanto al programador a agilizar y cumplir el proyecto basado en el estándar W3C, como también al cliente a que sea accesible.

El marco de trabajo Scrum permite realizar entregables por iteraciones o sprint, que facilita al equipo la fabricación del software en la que permite involucrar no solamente a los directivos sino también a las personas que van a utilizar el sistema. Esta metodología es factible para este proyecto ya que permite realizar entregas de productos mínimos viables a los clientes potenciales, y así satisfacer las necesidades de la Institución.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar la documentación de las diferentes herramientas implementadas en el desarrollo de este proyecto debido a que servirán como guía para buscar nuevas soluciones en foros y sitios web elaborados por expertos, ya que esto permitirá obtener solución a problemas de manera óptima, con lo cual se podrá conseguir conocimientos y así mejorar las practicas al momento de la construcción.

Capacitar al personal de la institución para que haya una familiarización con el sistema debido a que esto permitirá una mejor utilización y manipulación de este, además, facilitará al personal involucrado a desenvolverse de la mejor manera tanto a los administrativos, profesores y estudiantes de la Institución.

Al utilizar las herramientas para el desarrollo del software se recomienda utilizar versiones paralelas, es decir, si estamos utilizando un framework con una versión Xn, las librerías deberían ser de la misma versión Xn, esto es debido a que la diferencia de versiones puede ocasionar fallos al sistema al momento del desarrollo. Además, es necesario realizar versionamiento del sistema al momento del desarrollo ya que permite guardar el código en un repositorio.

Para el desarrollo de un sistema web se recomienda utilizar los principios de accesibilidad y multilinguaje (kichwa y español), el cual facilita que un sitio web esté diseñado de manera que sus contenidos y servicios estén disponibles para cualquier usuario y que además este usuario pueda interactuar totalmente con dicha web, independientemente de sus condiciones personales o del contexto de navegación.

## BIBLIOGRAFÍA

Alegsa, L. (2016). *Definición de entorno web*. [https://www.alegsa.com.ar/Dic/entorno\\_web.php](https://www.alegsa.com.ar/Dic/entorno_web.php)

Angel, A. M. (2020). *Qué es MVC*. <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

Angel Robledano. (2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas | OpenWebinars*.  
<https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>

Constitución del Ecuador, 16 (2008). <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>

Banco Mundial. (2019). *Lenguas indígenas, un legado en extinción*.  
<https://www.bancomundial.org/es/news/infographic/2019/02/22/lenguas-indigenas-legado-en-extincion>

Carrera, P. (2018). *APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN LA LENGUA QUECHUA DE LA ACADEMIA YACHAY WASI - 2018*.  
[https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/768/Carrera\\_Sicha%2CLuis\\_Angel\\_y\\_Pizarro\\_Chavez%2C\\_Dayanna\\_Elia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/768/Carrera_Sicha%2CLuis_Angel_y_Pizarro_Chavez%2C_Dayanna_Elia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cerrón, R. M. (2021). *Fuentes lexicográficas para el estudio histórico de los indigenismos del castellano andino*. December.

Delgado, H. (2020). *Estándares Web W3C - Qué son, cómo funciona, para qué sirven*.  
<https://disenowebakus.net/estandares-web.php>

Díaz, J. C. (2020). *Integración digital de procesos administrativos y académicos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación [Madrid]*.  
[https://oa.upm.es/62772/3/TESIS\\_MASTER\\_JAVIER\\_CONDE\\_DIAZ\\_2020.pdf](https://oa.upm.es/62772/3/TESIS_MASTER_JAVIER_CONDE_DIAZ_2020.pdf)

Digital, A. (2020). *Frameworks en desarrollo web*.  
<https://www.avellanadigital.com/es/frameworks-en-desarrollo-web>

Digital55. (2018). *Las mejores metodologías ágiles para la creación de software*.  
<https://digital55.com/mejores-metodologias-agiles-creacion-software/>

Digité. (2022). *¿Qué Es La Metodología ágil? - Descripción General Del Desarrollo De Software*

- ágil Y Modelos ágiles*. <https://www.digite.com/es/agile/metodologia-agil/>
- EcuadorEc. (2022). *Diccionario PDF | Kichwa - Español | Español - Kichwa*.  
<https://ecuadorec.com/diccionario-pdf-espanol-kichwa/>
- Elliott, J. (2016). *¿Qué significa Doctrina?* <https://espanol.ucg.org/miembros/noticias/que-significa-doctrina>
- Española, R. A. (2021). *Doctrina*. <https://dle.rae.es/doctrina>
- Etecé, E. (2020). *Concepto de Doctrina*. <https://concepto.de/doctrina/>
- Etecé, E. (2021). *Servidor Web - Concepto, usos y características*. <https://concepto.de/servidor-web/>
- Gómez, J. M. M. (2017). *GESTIÓN DE CONOCIMIENTO SOBRE OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PROPUESTAS DE ACCIÓN EN LA ESTRATEGIA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES*. [http://oa.upm.es/46437/1/TFG\\_JUAN\\_MIGUEL\\_MARTIN\\_GOMEZ.pdf](http://oa.upm.es/46437/1/TFG_JUAN_MIGUEL_MARTIN_GOMEZ.pdf)
- Google, T. (2022). *Google Trends*. [https://trends.google.es/trends/explore?q=lengua quechua](https://trends.google.es/trends/explore?q=lengua%20quechua)
- Guido, T. (2021). *SOFTWARE PARA MEJORAR EL DESARROLLO DE LOS APLICATIVOS WEB EN EL MINISTERIO*. 145.  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25407/COMPONENTE\\_D\\_E\\_SOFTWARE\\_APLICATIVO\\_WEB\\_TOMAS\\_PASCUAL\\_GUIDO\\_JHONNY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25407/COMPONENTE_D_E_SOFTWARE_APLICATIVO_WEB_TOMAS_PASCUAL_GUIDO_JHONNY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- IBM. (2021). *Qué es Unicode - Documentación de IBM*. [https://www.ibm.com/docs/es/workload-automation/9.3.0?topic=SSGSPN\\_9.3.0/com.ibm.tivoli.itws.doc\\_9.3/apps/src\\_usr/awssauwhatsunic.htm](https://www.ibm.com/docs/es/workload-automation/9.3.0?topic=SSGSPN_9.3.0/com.ibm.tivoli.itws.doc_9.3/apps/src_usr/awssauwhatsunic.htm)
- ITCHA. (2019). *¿Qué son los estándares Web W3C?* | ITCHA. <https://www.itcha.edu.sv/blog/950>
- Julio Gonzalez, G. (2018). *8 Características más importantes de PostgreSQL* | OpenWebinars.  
<https://openwebinars.net/blog/caracteristicas-importantes-de-postgresql/>
- María Coral, Q. (2018). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*.

[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36403/1/TESIS - DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE EL USO DE WEB SERVICES CON INTEGRACIÓN DE UNITY3D PARA APOYO DE~1.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36403/1/TESIS_DISEÑO_E_IMPLEMENTACIÓN_DE_BASE_DE_DATOS_MEDIANTE_EL_USO_DE_WEB_SERVICES_CON_INTEGRACIÓN_DE_UNITY3D_PARA_APOYO_DE~1.pdf)

Mauricio, A., & Ximena, C. R. (2020). *EL APORTE DE LA EDUCACIÓN RELIGIOSA ESCOLAR A LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA PAZ EN LA ESCUELA COLOMBIANA*. 2507(February), 1–9.

Mazaira, R. Z. (2021). *El proceso académico y su administración en la educación superior • gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/el-proceso-academico-y-su-administracion-en-la-educacion-superior/>

MdnWebDocs. (2021). *Introducción a Django - Aprende sobre desarrollo web | MDN*. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>

Merino, O. (2018). *Entorno web y multimedia*. <https://olaiamerino.com/entorno-web-y-multimedia/>

Merino, P. &. (2021). *Definición de Doctrina*. <https://definicion.de/doctrina/>

Miguel, Á. (2020). *Frameworks en el desarrollo web*. <https://www.wearemarketing.com/es/blog/frameworks-en-el-desarrollo-web-las-mejores-practicas-para-tu-negocio-online.html>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2009). *Kichwa Yachakukkunapa Shimiyuk Kamu*. 266. <http://www.illa-a.org/cd/diccionarios/diccionarioKichwaEcuador.pdf>

Ministerio de Educación, E. (2017). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). *Registro Oficial No. 417 de 31 de Marzo de 2011, 417*, 1–85. <https://bit.ly/3hB7t8h>

Música, C. (2021). *APRENDAMOS KICHWA Gramática y vocabularios*. [http://8.242.217.84:8080/jspui/bitstream/123456789/33200/1/Gramática Kichwa actualizada.pdf](http://8.242.217.84:8080/jspui/bitstream/123456789/33200/1/Gramática_Kichwa_actualizada.pdf)

ONU. (2019). *El Año Internacional de las Lenguas Indígenas busca proteger un universo de conocimientos | Noticias ONU*. <https://news.un.org/es/story/2019/01/1449962>

Pérez Julián, & M. M. (2022). *Definición de proceso educativo - Qué es, Significado y Concepto*.

2013. <https://definicion.de/proceso-educativo/>
- Picanço, G., & Van Der Voort, H. (2019). Línguas indígenas. *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas*, 8(2), 263–264. <https://doi.org/10.1590/S1981-81222013000200002>
- React. (2022). *React – Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario*. <https://es.reactjs.org/>
- RedHat. (2020). *¿Qué es la metodología ágil?* <https://www.redhat.com/es/devops/what-is-agile-methodology>
- Rodriguez, L. (2022). *Análisis estático de accesibilidad web con GoogleChrome Accessibility Developer Tools - Adictos al trabajo*. <https://www.adictosaltrabajo.com/2017/04/04/analisis-estatico-de-accesibilidad-web-con-googlechrome-accessibility-developer-tools/>
- Saavedra, G. & R. &. (2018). *Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje Use*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- Sandra Garrido, S. (2021). *Qué son las metodologías ágiles y cuáles son sus ventajas empresariales*. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- School, I. & E. B. (2020). *Qué son las metodologías ágiles y cuáles son sus ventajas empresariales*. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Significados.com. (2018). *Significado de Doctrina*. <https://www.significados.com/doctrina/>
- Smith Avilés, Diego Avila, L. M. (2021). *Vista de Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso*. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpcsis/article/view/19256/16109>
- Synergy. (2018). *¿Qué es Laravel? Ventajas del desarrollo a medida para tus proyectos*. <https://www.synergyweb.es/blog/laravel-desarrollo-medida/>
- Tápanes, Y. (2022). *Los 6 mejores framework frontend | Saasradar*. <https://saasradar.net/mejores-framework-frontend/>
- Tatiana Forero. (2019). *Historia del Internet: una línea del tiempo de la red*.

<https://rockcontent.com/es/blog/historia-del-internet/>

UNESCO. (2021). *Lenguas indígenas, conocimientos y esperanza.*

<https://es.unesco.org/courier/2019-1/lenguas-indigenas-conocimientos-y-esperanza>

Verdad, V. esperanza y. (2021). *¿Qué es la Doctrina?*

<https://vidaesperanzayverdad.org/biblia/estudio-de-la-biblia/que-es-la-doctrina/>

Vue.js. (2022). *Introducción—Vue.js.* <https://v2.vuejs.org/v2/guide/>

W3C. (2018). *Diferencias entre localización e internacionalización.*

<https://www.w3.org/International/questions/qa-i18n.es.html>

W3C Initiative WAI. (2022). *Descripción general de los estándares de accesibilidad del W3C |*

*Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) | W3C.* <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/#intro>

WSI. (2020). *¿Qué son los estándares web W3C y por qué se utilizan?*

<https://wsifirstsolutions.com/que-son-los-estandares-web-w3c-y-por-que-se-utilizan/>

## ANEXO

### ANEXO 1. CRITERIOS DE CONFORMIDAD DE ACCESIBILIDAD WEB (WCAG 2.1)

De los 50 requisitos de accesibilidad que se establecen en los niveles A y AA de las WCAG 2.1 no todos competen a editores de blog, por tanto, se utilizó aquellos que pueden ser más necesarios para el presente proyecto. Estas recomendaciones se agrupan de acuerdo con 4 Principios que definen a un sitio Web accesible: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto.

<b>Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG 2.1)</b>	
<b>Principios</b>	<b>Criterio de conformidad</b>
<b>Perceptible</b>	1.1 Alternativas de texto
	1.1.1 Contenido sin texto
	1.2 Medios basados en el tiempo
	1.2.1 Solo audio y solo video (pregrabado)
	1.2.2 Subtítulos (pregrabados)
	1.2.3 Descripción de audio o alternativa de medios (pregrabada)
	1.2.4 Subtítulos (en vivo)
	1.2.5 Descripción de audio (pregrabado)
	1.2.6 Lenguaje de señas (pregrabado)
	1.2.7 Descripción de audio extendida (pregrabada)
	1.2.8 Medios alternativos (pregrabados)
	1.2.9 Solo audio (en vivo)
	1.3 Adaptable
	1.3.1 Información y Relaciones
	1.3.2 Secuencia significativa
	1.3.3 Características sensoriales
	1.3.4 Orientación
	1.3.5 Identificar el propósito de entrada
	1.3.6 Identificar Propósito
	1.4 Distinguible

	1.4.1 Uso del color
	1.4.2 control de sonido
	1.4.3 Contraste (mínimo)
	1.4.4 Cambiar el tamaño del texto
	1.4.5 Imágenes de texto
	1.4.6 Contraste (mejorado)
	1.4.7 Audio de fondo bajo o nulo
	1.4.8 Presentación visual
	1.4.9 Imágenes de texto (sin excepción)
	1.4.10 reflujo
	1.4.11 Contraste sin texto
	1.4.12 Espaciado de texto
	1.4.13 Contenido en Hover o Focus
<b>Operable</b>	2.1 Teclado accesible
	2.1.1 Teclado
	2.1.2 Sin trampa de teclado
	2.1.3 Teclado (sin excepción)
	2.1.4 Atajos de teclas de caracteres
	2.2 Tiempo suficiente
	2.2.1 Tiempo ajustable
	2.2.2 Pausa, Detener, Ocultar
	2.2.3 Sin tiempo
	2.2.4 Interrupciones
	2.2.5 Volver a autenticar
	2.2.6 Tiempos de espera
	2.3 Convulsiones y reacciones físicas
	2.3.1 Tres destellos o por debajo del umbral
	2.3.2 tres destellos
	2.3.3 Animación de interacciones
	2.4 Navegable
	2.4.1 Bloques de derivación

	2.4.2	Página titulada
	2.4.3	Orden de enfoque
	2.4.4	Propósito del enlace (en contexto)
	2.4.5	Múltiples formas
	2.4.6	Encabezados y etiquetas
	2.4.7	Enfoque Visible
	2.4.8	Ubicación
	2.4.9	Propósito del enlace (solo enlace)
	2.4.10	Encabezados de sección
	2.5	Modalidades de entrada
	2.5.1	Gestos de puntero
	2.5.2	Cancelación de puntero
	2.5.3	Etiqueta en nombre
	2.5.4	Actuación de movimiento
	2.5.5	Tamaño objetivo
	2.5.6	Mecanismos de entrada concurrentes
<b>Comprensible</b>	3.1	Legible
	3.1.1	Idioma de la página
	3.1.2	Idioma de las partes
	3.1.3	Palabras inusuales
	3.1.4	abreviaturas
	3.1.5	Nivel de lectura
	3.1.6	Pronunciación
	3.2	Previsible
	3.2.1	Enfocado
	3.2.2	en la entrada
	3.2.3	Navegación consistente
	3.2.4	Identificación consistente
	3.2.5	Cambio a pedido
	3.3	Asistencia de entrada
	3.3.1	Error de identificación

	3.3.2 Etiquetas o instrucciones
	3.3.3 Sugerencia de error
	3.3.4 Prevención de Errores (Legal, Financiero, Datos)
	3.3.5 Ayuda
	3.3.6 Prevención de errores (Todos)
<b>Robusto</b>	4.1 Compatible
	4.1.1 análisis
	4.1.2 Nombre, Rol, Valor
	4.1.3 Mensajes de estado