



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS”

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

AUTORES:

Chalar Suarez Juana Patricia

Rodríguez Lirio Augusto Fabián

TUTOR:

Ing. Mg. Silva Peñafiel Geovanny Euclides

LA MANÁ – ECUADOR

AGOSTO-2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Chalar Suarez Juana Patricia con C.I No: 1205294919 y Rodríguez Lirio Augusto Fabián con C.I No: 1205186099, ser los autores del presente proyecto de Investigación denominado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS”**, siendo el Ing. Mgtr. Silva Peñafiel Geovanny Euclides, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,



Chalar Suarez Juana Patricia
C.I: 1205294919



Rodríguez Lirio Augusto Fabián
C.I: 1205186099

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS”, de los estudiantes: Chalar Suarez Juana Patricia y Rodríguez Lirio Augusto Fabián de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, junio 2021



Firmado electrónicamente por:
**GEOVANNY
EUCLIDES SILVA
PENAFIEL**

Ing. Mg. Silva Peñafiel Geovanny Euclides
C.I: 0602891764
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, del presente trabajo investigativo, de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná; por cuanto, el o los postulantes: CHALAR SUAREZ JUANA PATRICIA y RODRÍGUEZ LIRIO AUGUSTO FABIÁN con el título de Proyecto de Investigación "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS.", han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 23 de agosto del 2021

Para constancia firman:



Ing. Mgtr. Jaime Mesias, Cajas
C.I: 0502359250
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



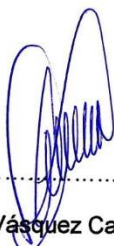
Ing. M.Sc. Edel Angel Rodríguez Sánchez
C.I: 1757223811
LECTOR 2(MIEMBRO)



Ing. M.Sc. Rodolfo Najarro Quintero
C.I: 1725234569
LECTOR 3 (SECRETARIO)

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes Chalar Suarez Juana Patricia y Rodríguez Lirio Augusto Fabián, realizaron su tesis en la Universidad Técnica de Cotopaxi con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS”**, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.



Ing. M.Sc Vázquez Carrera Paco Jovanni.
C.I: 0501758767

SUBDIRECTOR UTC EXTENSIÓN LA MANÁ

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la inteligencia necesaria para culminar mis estudios.

También quiero agradecer a mis padres que han estado siempre pendientes con sus consejos y ánimos, a mis familiares y amigos con sus palabras de aliento en el transcurso de mi carrera.

Por otra parte, a los docentes de mi querida institución por impartir sus conocimientos y formar docentes de excelencia.

Augusto & Juana

DEDICATORIA

Nuestro proyecto de investigación está dedicado a nuestros padres que con su esfuerzo y dedicación nos apoyaron durante toda una vida estudiantil. De igual manera a los docentes, amigos, compañeros que día a día compartimos momentos gratos.

Augusto & Juana

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS.”

Autores:

Chalar Suarez Juana Patricia

Rodríguez Lirio Augusto Fabián

RESUMEN

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (UTC) cada ciclo gradúa una gran cantidad de estudiantes quienes para culminar sus estudios deben realizar un proyecto de titulación donde interviene un docente tutor, el equipo de estudiantes y el tribunal de lectores. Cada una de estas personas en el transcurso del proyecto deben generar documentación entre la que se puede destacar a las hojas de tutoría, actas de revisión, avales de implementación, etc. mismos que deben tener las firmas de los involucrados. Es por ello que el presente proyecto está dirigido al desarrollo de una aplicación web, la cual permitirá automatizar los procesos que se realizan en el proceso de Titulación de los estudiantes y para facilitar la suscripción de documentos se propone la incorporación de firmas electrónicas que de acuerdo con la Ley de Comercio Electrónico del Ecuador tiene la misma validez que una firma física. Para el desarrollo del sistema propuesto se sigue la metodología ágil SCRUM, con el fin de aplicar buenas prácticas en el desarrollo del software. Respecto a las herramientas del lado del servidor (Backend) se utiliza el lenguaje de programación web PHP para implementar la lógica de negocio y el motor de base de datos MySQL.

Palabras Claves: Automatizar, suscripción, Scrum, backend, MySQL.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED

THEME: “IMPLEMENTATION OF A COMPUTER SYSTEM TO AUTOMATE THE CERTIFICATION PROCESS OF THE STUDENTS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ BY INCORPORATING ELECTRONIC SIGNATURES”

Authors:

Chalar Suarez Juana Patricia

Rodríguez Lirio Augusto Fabián

ABSTRACT

The Technical University of Cotopaxi in La Maná graduates a large number of students each cycle who, in order to complete their studies, must carry out a degree project where a tutor, the team of students and the court of readers intervene. Each of these people in the course of the project must generate documentation, among which it is possible to highlight the tutoring sheets, review minutes, implementation endorsements, etc., which must have the signatures of those involved. That is why this project is aimed at the development of a web application, which will automate the processes that are carried out in the student's degree process to facilitate the subscription of documents, the incorporation of electronic signatures is proposed since according to the Law of Electronic Commerce of Ecuador it has the same legitimacy as a physical signature. For the development of the proposed system, the agile SCRUM methodology is followed, in order to apply good practices in software development. Regarding the server-side tools (Backend), the PHP web programming language is used to implement the business logic and the MySQL database engine.

Keywords: Automate, subscription, Scrum, backend, MySQL.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por los estudiantes Egresados de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Chalar Suarez Juana Patricia y Rodríguez Lirio Augusto Fabian, cuyo título versa “IMPLEMENTACIÓN DE UN

SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS.” lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

La Maná, Agosto del 2021

Atentamente,



MSc. Ramon Amores Sebastián Fernando
C.I: 0503016685
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vi
<i>DEDICATORIA</i>	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
<i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i>	x
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xx
ÍNDICE DE ANEXOS	xxi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	6
6.1. Objetivo General.....	6
6.2. Objetivo Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	9
8.1. Proyecto	9

8.1.1.	Definición	9
8.1.2.	Características.....	9
8.1.3.	Ventajas y Desventajas	10
8.2.	Titulación.....	10
8.3.	Proyecto de Titulación.....	11
8.4.	Proceso	11
8.4.1.	Características.....	11
8.5.	Proyectos de Titulación en la UTC.....	12
8.6.	Gestión de Procesos.....	12
8.6.1.	Definición	12
8.7.	Sistemas de Información	13
8.7.1.	Definición	13
8.7.2.	Evolución Histórica	13
8.7.3.	Características.....	14
8.7.4.	Ventajas y Desventajas	15
8.8.	Arquitectura de Sistemas de Información	16
8.8.1.	Definición	16
8.8.2.	Arquitectura Cliente/Servidor.....	16
8.8.3.	Arquitectura Modelo/Vista/Controlador.....	17
8.9.	Arquitectura Web	18
8.9.1.	Backend	18
8.9.2.	Frontend.....	19
8.10.	Herramientas de Desarrollo Web	20
8.10.1.	Lenguaje de Etiquetas HTML	20
8.10.2.	Hojas de Estilo en Cascada “CSS”	21
8.11.	Lenguaje de Programación	22
8.11.1.	Definición	22

8.11.2.	Evolución Histórica	22
8.11.3.	Javascript	24
8.11.4.	PHP	25
8.11.5.	Cuadro Comparativo	25
8.12.	Framework de Diseño.....	27
8.12.1.	jQueryUI.....	27
8.12.2.	Bootstrap.....	27
8.12.3.	Cuadro Comparativo	28
8.13.	Gestión de Base de Datos	29
8.13.1.	Definición	29
8.13.2.	Evolución Histórica	30
8.13.3.	Características.....	31
8.13.4.	Ventajas y Desventajas	31
8.13.5.	MySQL	32
8.13.6.	PostgreSQL.....	32
8.13.7.	Cuadro Comparativo de Motores de Base de Datos.....	34
8.14.	Editores de Texto o Procesador	35
8.14.1.	Concepto	35
8.14.2.	Atom	36
8.15.	Firmas Electrónicas	36
8.15.1.	Definición	36
8.15.2.	Características.....	36
8.15.3.	Certificados P12	37
8.16.	Infraestructura de Despliegue	38
8.16.1.	Servidor Web	38
8.16.2.	Servidor Web Apache.....	38
8.17.	Sistema Operativo	39

8.17.1.	Definición	39
8.17.2.	CentOS	39
8.18.	Metodologías de Desarrollo de Software	40
8.18.1.	Definición	40
8.18.2.	Metodología XP.....	41
8.18.3.	Cuadro de Comparativo de Metodologías Ágiles.....	42
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS	43
10.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
10.1.	Tipos de Investigación Utilizadas.....	44
10.1.1.	Investigación Cuantitativa	44
10.1.2.	Investigación Aplicada	44
10.2.	Métodos de Investigación.....	45
10.3.	Técnicas de Investigación.....	46
10.3.1.	Entrevista.....	46
10.3.2.	Encuesta.....	46
10.4.	Población y muestra	47
10.4.1.	Población	47
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	48
11.1.	Resultados de la Aplicación de la Entrevista.....	48
11.2.	Resultados de la Aplicación de la Encuesta	48
11.3.	Criterios de Selección de las Herramientas Utilizadas en el Desarrollo de la Propuesta.	53
11.3.1.	Metodologías Ágiles.....	53
11.3.2.	Lenguaje de Programación	54
11.3.3.	Motor de Base de Datos	55
11.4.	Módulos del Sistema	56
11.4.1.	Módulo de Autenticación	57

11.4.2.	Módulo Administrativo	57
11.4.3.	Módulo de Seguimiento y Avances.....	57
11.4.4.	Módulo de Revisión de Proyectos de Titulación.....	57
11.5.	Actores del Sistema	57
11.6.	Restricciones.....	58
11.7.	Suposiciones y Dependencias.....	59
11.8.	Desarrollo de la Metodología Scrum.....	60
11.8.1.	Equipo de Desarrollo	60
11.8.2.	Historias de Usuario	60
11.9.	Product Backlog	66
11.10.	Sprints.....	67
11.11.	Review Meeting.....	68
11.12.	Diagramas Entidad Relación	72
11.13.	Modelo de Datos.....	73
11.14.	Verificación del Sistema Desarrollado	74
11.15.	Análisis de la Eficiencia del Sistema.....	76
12.	IMPACTOS (TECNOLÓGICOS, SOCIAL, AMBIENTAL).....	79
12.1.	Impacto Tecnológicos.....	79
12.2.	Impacto Social	79
12.3.	Impacto Ambiental	79
13.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	80
13.1.	Gastos Directos del Proyecto de Investigación	80
13.1.1.	Gastos Directos del Servidor de Investigación.....	80
13.1.2.	Gastos Indirectos del Proyecto de Investigación	81
13.1.3.	Gasto Total del Proyecto de Investigación	81
13.2.	Presupuesto para Poner en Producción en una Empresa	81
13.2.1.	Gastos directos del Servidor	82

13.2.2.	Gastos Indirectos del Proyecto	82
13.2.3.	Gasto Total del Proyecto	82
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
14.1.	Conclusiones.....	83
14.2.	Recomendaciones	84
15.	BIBLIOGRAFÍA	85
16.	ANEXOS	92
17.	CERTIFICADO DE REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios.....	4
Tabla 2: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
Tabla 3: Características de un proyecto.....	9
Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un Proyecto	10
Tabla 5: Características de Procesos	12
Tabla 6: Ventajas y desventajas de un sistema de información	15
Tabla 7: Características del Backend	19
Tabla 8: Características de Frontend	20
Tabla 9: Características del Lenguaje HTML	21
Tabla 10: Características de las Hojas de Estilo en Cascada CSS	21
Tabla 11: Evolución de los Lenguajes de Programación	22
Tabla 12: Características del Lenguaje de Programación Javascript	24
Tabla 13: Características del Lenguaje PHP	25
Tabla 14: Comparativa JavaScript Vs PHP.....	25
Tabla 15: Características del Framework de Diseño Bootstrap	28
Tabla 16: Cuadro Comparativo entre jQueryUI Vs Bootstrap.....	28
Tabla 17: Evolución histórica de los SGBD	30
Tabla 18: Características de los SGBD	31
Tabla 19: Ventajas y desventajas SGBD.....	31
Tabla 20: Características de Postgresql.....	32
Tabla 21: Características de Pgadmin v4	33
Tabla 22: Comparativa de PostgreSQL y MySQL.....	34
Tabla 23: Características de Editores de Texto o Procesador	35
Tabla 24: Características de las Firma Electrónicas.....	37
Tabla 25: Características de Servidor Web Apache	39
Tabla 26: Cuadro de Comparativo de Metodologías Agiles	42
Tabla 27: Técnicas de Investigación	46
Tabla 28: Población.....	47
Tabla 29: Pregunta N° 1	49
Tabla 30: Pregunta N° 2	49
Tabla 31: Pregunta N° 3	50

Tabla 32: Pregunta N° 4	50
Tabla 33: Pregunta N° 5	51
Tabla 34: Pregunta N° 6	51
Tabla 35: Pregunta N° 7	52
Tabla 36: Pregunta N° 8	52
Tabla 37: Pregunta N° 9	53
Tabla 38: Escala	53
Tabla 39: Metodologías Ágiles	54
Tabla 40: Lenguaje de Programación.....	55
Tabla 41: Motor de Base de Datos	56
Tabla 42: ACT-001	57
Tabla 43: ACT-002	58
Tabla 44: ACT-003	58
Tabla 45: RST-001	58
Tabla 46: RST-002.....	58
Tabla 47: RST-003	59
Tabla 48: SUP-001	59
Tabla 49: SUP-002	59
Tabla 50: SUP-003	59
Tabla 51: HU-001.....	60
Tabla 52: HU-002.....	60
Tabla 53: HU-003.....	61
Tabla 54: HU-004.....	61
Tabla 55: HU-0015.....	61
Tabla 56: HU-006.....	62
Tabla 57: HU-007.....	62
Tabla 58: HU-008.....	62
Tabla 59: HU-009.....	63
Tabla 60: HU-010.....	63
Tabla 61: HU-011.....	63
Tabla 62: HU-012.....	64
Tabla 63: HU-013.....	64
Tabla 64: HU-013.....	64

Tabla 65: HU-015.....	65
Tabla 66: HU-016.....	65
Tabla 67: HU-017.....	65
Tabla 68: Product Backlog	66
Tabla 69: Sprint N° 1.....	67
Tabla 70: Sprint N° 2.....	67
Tabla 71: Sprint N° 3.....	68
Tabla 72: Review Meeting N° 1	68
Tabla 73: Review Meeting N° 2	69
Tabla 74: Review Meeting N° 3	69
Tabla 75: Review Meeting N° 4	70
Tabla 76: Review Meeting N° 5	70
Tabla 77: Review Meeting N° 6	71
Tabla 78: Review Meeting N° 7	71
Tabla 79: Review Meeting N° 8	72
Tabla 80: Verificación del Sistema Desarrollado.....	74
Tabla 81: Modelo para Medir la Calidad de Software	76
Tabla 82: Escala	77
Tabla 83: Criterios Evaluados	77
Tabla 84: Medición de la Eficiencia.....	78
Tabla 85: Gastos Directos del Sistema.....	80
Tabla 86: Gastos Directos del Servidor de Investigación	80
Tabla 87: Gastos Indirectos del Proyecto de Investigación.....	81
Tabla 88: Gasto Total del Proyecto de Investigación.....	81
Tabla 89: Gastos Directos para Poner en Producción en una Empresa.....	81
Tabla 90: Gastos directos del Servidor para Poner en Producción en una Empresa.....	82
Tabla 91: Gastos Indirectos para Poner en Producción en una Empresa	82
Tabla 92: Gasto Total para Poner en Producción en una Empresa.....	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Arquitectura cliente/servidor.....	16
Gráfico 2: Arquitectura Modelo/Vista/Controlador	17
Gráfico 3: Backend.....	18
Gráfico 4: Frontend	20
Gráfico 5: Herramientas Backend PHP y Frontend JavaScript.....	26
Gráfico 6: Roles de Scrum	41
Gráfico 7: Razones para trabajar con la Metodología Scrum.....	43
Gráfico 8: Diagramas Entidad Relación	72
Gráfico 9: Modelo de Datos	73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del investigador N°1	92
Anexo 2: Hoja de vida del investigador N°2.....	93
Anexo 3: Hoja de vida del tutor	94
Anexo 4: Formato de la Entrevista Realizada a la Sub-Directora Econ. Carmen Ulloa Méndez	95
Anexo 5: Formato de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi	96
Anexo 6: Estimación por Puntos de Función.....	98
Anexo 7: Código de la Aplicación	100
Anexo 8: Manual de Usuario del Sistema Informático para Automatizar el Proceso de Titulación.....	103
Anexo 9: Evidencia del Trabajo de Campo Realizado	109
Anexo 10: Fichas Bibliográficas	110

1. INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO DEL PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS.

FECHA DE INICIO: Abril 2021

FECHA DE FINALIZACIÓN: Agosto 2021

LUGAR DE EJECUCIÓN:

Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

UNIDAD ACADÉMICA QUE AUSPICIA:

Facultad de Ciencias de La Ingeniería y Aplicadas

CARRERA QUE AUSPICIA:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO:

Desarrollo de Sistema de Información

EQUIPO DE TRABAJO:

Tutor del proyecto: Ing. Mg. Geovanny Euclides Silva Peñafiel
Cédula: 0602891764
Correo: geovanny.silva1764@utc.edu.ec
Teléfono: 0983510375

Estudiante: Juana Patricia Chalar Suarez
Cédula: 1205294919
Correo: juana.chalar4919@utc.edu.ec
Teléfono: 0994624690

Estudiante: Augusto Fabián Rodríguez Lirio
Cédula: 1205186099
Correo: augusto.rodriguez6099@utc.edu.ec
Teléfono: 0979620285

ÁREA DEL CONOCIMIENTO: Desarrollo de Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico.

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Ciencias informáticas para la modelación de sistemas de información a través del desarrollo de software.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El auge de la tecnología que se dispone actualmente ha hecho que todas las instituciones opten por la automatización de sus procesos que anteriormente se realizaban de manera física o manual, pero mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación se puede optimizar el tiempo a través del desarrollo de aplicaciones computacionales especializadas en la realización de tareas específicas. De igual modo la sistematización de procesos evita el manejo de grandes volúmenes de documentación impresa misma que en todos los casos es susceptible a deterioro por factores climatológicos como temperatura, humedad, polvo, entre otros. Es importante considerar que la pérdida de información es uno de los mayores inconvenientes a los que se puede enfrentar cualquier institución.

Por otra parte, la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (UTC) cada ciclo gradúa una gran cantidad de estudiantes quienes para culminar sus estudios deben realizar un proyecto de titulación donde interviene un docente tutor, el equipo de estudiantes y el tribunal de lectores. Cada una de estas personas en el transcurso del proyecto deben generar documentación entre la que se puede destacar a las hojas de tutoría, actas de revisión, avales de implementación, etc. mismos que deben tener las firmas de los involucrados. Es por ello que el presente proyecto está dirigido al desarrollo de una aplicación web, la cual permitirá automatizar los procesos que se realizan en el proceso de Titulación de los estudiantes y para facilitar la suscripción de documentos se propone la incorporación de firmas electrónicas que de acuerdo con la Ley de Comercio Electrónico del Ecuador tiene la misma validez que una firma física

Para el desarrollo del sistema propuesto se sigue la metodología ágil SCRUM, con el fin de aplicar buenas prácticas en el desarrollo del software. Respecto a las herramientas del lado del servidor (Backend) se utiliza el lenguaje de programación web PHP para implementar la lógica de negocio y el motor de base de datos MySQL para la capa de persistencia, en cuanto a las herramientas de lado del cliente (Frontend) se considera al framework Bootstrap que permite la optimización de hojas de estilo en cascada con lo cual se obtendrá una aplicación de ambiente web que servirá como plataforma para automatizar el flujo de información entre docentes y estudiantes en lo relacionado al desarrollo de proyectos de titulación que además la podrán utilizar las personas que requieran acceder a la información pública sobre los temas de proyectos que están en marcha o han sido ejecutados dentro de la UTC extensión La Maná.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto trata sobre la implementación de un sistema de información para llevar los registros y control de los proyectos que se presentan en el proceso de Titulación de la UTC extensión La Maná incorporando firmas electrónicas con lo cual se contribuye en la accesibilidad, claridad y facilidad de manejo de información debido a que como parte del sistema se tendrá una base de datos para almacenar toda la documentación requerida para la realización de los proyectos de Titulación que se llevan a cabo, de igual modo se encontrarán datos de los estudiantes que realizaron cada uno de los proyectos, los docentes que intervinieron como tutores y avances de los procesos que se realizan desde la fase inicial hasta presentar el proyecto final. Cabe recalcar que en el transcurso de las fases el sistema dispondrá de funcionalidades con las cuales se puede dar seguimiento a los avances, revisiones, correcciones que se vayan generando en los proyectos de titulación donde interviene el tutor del trabajo que finalmente será evaluado por un tribunal de lectores.

Para implementar el proyecto propuestos se analizan y seleccionan las mejores herramientas de desarrollo de software en ambiente web para ayudar a la planificación y gestión de información, evaluación de resultados de los procesos que se realizan en Titulación, es evidente que la implementación de una aplicación web permitirá acelerar los procesos de Titulación en la gestión de información y evaluación de los avances presentados por los estudiantes, llevando toda la información de manera organizada dando seguridad y confianza al usuario que va a interactuar con dicha aplicación.

Por lo anteriormente expuesto se considera de suma importancia el desarrollo de este sistema para automatizar el proceso que se realiza en titulación por los estudiantes de la UTC La Maná con la implementación de la Firma Digitales, para que cada documento generado por el sistema tenga validez legal sin la necesidad de estar imprimiéndolos, firmándolos y posteriormente escaneándolos. Bastaría con tener un certificado digital con el cual se podría firmar electrónicamente desde el propio sistema incluyendo CÓDIGOS QR como alternativa de seguridad para garantizar la integridad de los documentos, facilitando que éstos obtengan una característica que exclusivamente era propia de los documentos físicos. Es importante mencionar que en todo momento el sistema será capaz de generar reportes tales como certificados de aprobación de tema, hoja de tutorías, acta de aprobación del anteproyecto, avales de implementación, avales de traducción, avales del tribunal, entre otros. Se puede concluir que este tipo de aplicación es un aporte fundamental como herramienta de apoyo para presentar información relevante de la gestión que se realiza en el proceso de Titulación en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El proyecto “**Implementación de un Sistema Informático para Automatizar el Proceso de Titulación de los Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná incorporando Firmas Electrónicas**” beneficiará directamente a los estudiantes y docentes de la UTC Extensión La Maná, lo cual permitirá agilizar y presentar los avances por los estudiantes así mismo como la revisión y control por parte de los docentes.

Tabla 1: Beneficiarios

BENEFICIARIOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Directos	Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná	1.865
Indirectos	Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná	48
TOTAL		1.913

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

Elaborado por: Los Investigadores

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la UTC extensión La Maná, actualmente los procesos que se manejan en Titulación se lo efectúa de forma manual, lo cual conlleva un retraso en cuanto al seguimiento y evaluación de los proyectos, ya que para hacer el registro de las matrices de seguimiento se debe recurrir a los documentos físicos o a los archivos digitales entregados a los tutores o Directores de Carrera de la Universidad, tomando en cuenta que son varios proyectos que se debe evaluar debido a que cada carrera presenta proyectos diferentes.

Por el momento el proceso de Titulación no cuenta con una aplicación para la automatización de todos los procesos que se requieren, lo que conlleva a tener los siguientes problemas: pérdida de información, ya que en el proceso se maneja documentos físicos, lo cual muchas veces se mezcla con otros documentos, entrega tardía de los respectivos avances, manejo redundante de datos al tener que digitar constantemente la misma información para diferente tipo de reportes, se maneja la información con herramientas comunes de Microsoft como Word y Excel, al momento de generar los respectivos reportes existe cierto retraso en la entrega de los mismos, no existe una comunicación directa con los respectivos tutores y estudiantes mediante un sistema para organizar, planificar y revisar lo que se está trabajando o desarrollando, lo que

impide tener una constancia de que el proceso se está ejecutando de la mejor manera. Dicho proceso en la actualidad no cuenta con un sistema que le permita solucionar todos los inconvenientes mencionados anteriormente sobre la información y generación de reportes, por lo que se ha notado la necesidad de crear un sistema web que integre toda la información que requiere el proceso de Titulación, teniendo en cuenta que hay un alto desconocimiento por parte de los estudiantes sobre los proyectos en ejecución o de nuevos proyectos que se realizan en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

Para mejorar la gestión de la información y el proceso que se realiza en titulación, se propone el desarrollo de una aplicación web, la misma que automatizará el proceso que hoy en día se lo efectúa de manera manual con herramientas Microsoft office, las cuales han generado continuos errores y pérdidas de información que han creado problemas tanto para los estudiantes como para los docentes que son tutores. Por todo lo mencionado anteriormente se evidencia plenamente que el desarrollo de este aplicativo es una solución al problema que presenta en la actualidad el proceso de titulación en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

Este proyecto surgió por la necesidad de mejorar los procesos que se llevan a cabo en el proceso de Titulación. Además, se observó que los documentos se recopilan en formato físico, lo cual impide buscar y clasificar la información de una manera adecuada para obtener la información solicitada o requerida, provocando que exista pérdida de tiempo y recursos en las actividades que se desarrollan en el proceso de Titulación. Por lo tanto, se pudo evidenciar la necesidad de una aplicación web que permitirá mejorar dichos procesos.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema informático siguiendo la metodología de desarrollo ágil Scrum para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la Universidad técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

6.2. Objetivo Específicos

- Fundamentar aspectos teóricos sobre las metodologías y herramientas para el desarrollo de aplicaciones web.
- Definir los requerimientos funcionales, no funcionales y las herramientas apropiadas para el diseño de sistemas informáticos para el proceso de titulación.
- Implementar el aplicativo web mediante la metodología y herramientas más adecuadas para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema.
- Medir la eficiencia de la automatización del proceso de titulación mediante un análisis comparativo que permita evidenciar que mejoras derivan de la implementación del sistema propuesto.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad	Resultado de la Actividad	Descripción de la actividad
Objetivo Específico 1: Fundamentar aspectos teóricos sobre las metodologías y herramientas para el desarrollo de aplicaciones web.	-Determinar conceptos, teorías y definiciones fundamentales que tengan relación con el tema. -Valerse de fuentes de consulta confiables tales como libros, revistas y artículos científicos. -Employar las bases teóricas adquiridas para la elaboración del marco teórico y dar solución a la problemática propuesta.	-Recolección de información sobre el tema y las herramientas informáticas de desarrollo. -Listado de referencias bibliográficas, libros y artículos científicos. -Elaboración de marco teórico para el desarrollo del proyecto.	-Definiciones recopiladas para obtener la información requerida para el tema de investigación. -Fichas Bibliográficas. -Marco teórico.
Objetivo Específico 2: Definir los requerimientos funcionales, no funcionales y las herramientas apropiadas para el diseño de sistemas informáticos para el proceso de titulación.	- Adquirir información de las personas involucradas con la problemática planteada respecto a cuáles son sus necesidades y expectativas. -Obtener instrumentos de investigación para recolectar datos.	-Especificación de los requerimientos del software. -Análisis de requerimiento de software y base de datos.	-Entrevistas. -Representación de Modelo físico y lógico. -Instrumentos de investigación.

<p>Objetivo</p> <p>Específico 3:</p> <p>Implementar el aplicativo web mediante la metodología y herramientas más adecuadas para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema.</p>	<p>-Análisis de documentación bibliográfica sobre metodologías de desarrollo de software.</p> <p>-Planificar las actividades que se van a realizar con cada iteración de acuerdo al uso de la metodología ágil Scrum.</p>	<p>-Obtener un plan de iteraciones.</p> <p>-Diagramas del sistema.</p>	<p>-Diseño de la aplicación.</p> <p>-Interfaces de la aplicación.</p>
<p>Objetivo</p> <p>Específico 4:</p> <p>Medir la eficiencia de la automatización del proceso de titulación mediante un análisis comparativo que permita evidenciar que mejoras derivan de la implementación del sistema propuesto.</p>	<p>- Establecer el flujo de trabajo actual relacionado con los procesos de titulación.</p> <p>- Verificar todos los procesos automatizados dentro del sistema</p> <p>- Definir cuál es el nuevo flujo de trabajo para los procesos de titulación gracias al sistema implementado.</p>	<p>- Análisis comparativo donde se verifica si las implementaciones realizadas en el sistema contribuyen en la automatización de los procesos de titulación.</p>	<p>-Tabla de Verificación.</p>

Elaborado por: Los Investigadore

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Proyecto

8.1.1. Definición

Proyecto proviene de la palabra latina proiectus, por lo tanto, general un proyecto es una empresa individual o colectiva que se planifica cuidadosamente para lograr un objetivo particular o un conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería, esto significa hacer un plan antes de la acción (Apaza, 2013).

Por lo tanto, un proyecto se vincula a la planificación y realización de un conjunto de actividades o acciones las cuales se efectúan para alcanzar una meta u objetivo trazado, para ello es necesario considerar tanto los factores humanos, económicos, metodológicos y técnicos.

8.1.2. Características

Las principales características de un proyecto se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Características de un proyecto

Características de un Proyecto
Cuentan con un propósito.
Se resumen en objetivos y metas.
Se han de ajustar a un plazo de tiempo limitado.
Cuentan con, al menos, una fase de planificación, una de ejecución y una de entrega.
Se orientan a la consecución de un resultado.
Involucran a personas, que actúan en base a distintos roles y responsabilidades.
Se ven afectados por la incertidumbre.
Cada uno es diferente, incluso aquellos con similares características.

Fuente: (Pérez A. , 2021)

Cabe recalcar que entre las características más importantes de los proyectos es que disponen de un plazo específico dentro del cual se debe planificar todas las actividades requeridas para alcanzar los objetivos o metas propuestos. Así mismo los proyectos se caracterizan por partir

de una problemática y su principal finalidad es establecer alternativas de solución con las cuales se pueda contribuir de manera positiva dentro de un grupo de personas.

8.1.3. Ventajas y Desventajas

Siempre que se busque proponer soluciones a problemas que aquejan a un grupo de personas es necesario gestionar un proyecto a través del cual se podrá lograr soluciones pertinentes. Sin embargo, esta tarea no es sencilla debido a que la planificación tiene un alto grado de incertidumbre, de igual modo puede ser necesario una inversión económica demasiado grande, entre otras; en la siguiente tabla se muestran algunas ventajas y desventajas asociadas a un proyecto.

Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un Proyecto

Ventajas y Desventajas de un Proyecto	
Ventajas	Desventajas
Transforman las ideas en logros tangibles reales.	Alta competencia para lograr resultados favorables.
Son de interés colectivo o personal.	Riesgo e incertidumbre, de resolver el problema al no hacer el análisis adecuado se tiende a fracasar.
Motivan y exigen trabajos en equipo interdisciplinarios.	Requiere de costos, porque se establecen planificaciones a determinado tiempo.
Sirven para dar soluciones a un problema y aprovechar las oportunidades que existen en el entorno.	La formulación del problema se concreta al final de toda la investigación.

Fuente: (Castillo, 2013)

8.2. Titulación

La titulación es un proceso que deben realizar aquellos estudiantes que han cursado una carrera educativa donde deberán aplicar sus conocimientos adquiridos para obtener el diploma que avale su graduación, es importante mencionar que la titulación académica es una distinción obtenida por un estudiante dentro de una institución educativa (primaria, secundaria, universitaria) que se realiza normalmente cuando se haya cumplido con los requerimientos

legales para efectuar este proceso, normalmente esta es una etapa que se debe cumplir por obligación para culminar de forma exitosa la formación profesional (Vega, 2017).

8.3. Proyecto de Titulación

Un proyecto de titulación son trabajos académicos de alta calidad científica, técnica o humanística que da derecho a presentar el examen que exige una institución de prestigio a quienes desean ejercer una profesión u obtener un grado, por lo cual el informe de la investigación documental, de campo o de laboratorio, así como la postura ideológica sobre un tema, o bien un estudio especializado, son el medio o los materiales con los que se elabora la tesis y deberá presentarse cuando sea oportuno o lo lijen las reglamentos de la casa de estudios (Razo, 2013).

Entonces, un proyecto de titulación se refiere a un trabajo donde los alumnos aplican sus conocimientos adquiridos y lo plasman en un informe investigativo que tiene por finalidad que el estudiante afine y sobre todo adquiera experiencia conceptual y práctica dentro del tema seleccionado.

8.4. Proceso

La palabra proceso viene de las palabras latinas processus, formado por pro (“adelante”) y cadere (“caminar”), por lo que se refiere a la acción de ir hacia adelante, de avanzar en una trayectoria determinada y, por semejanza, avanzar en el tiempo, por un término empleado en una enorme variedad de contextos, sobre todo técnico o industrial pero siempre conservando ese sentido original (Raffino M. E., 2020).

En ese sentido un proceso básicamente son actividades que deben realizarse de una manera previamente planificadas con la finalidad de alcanzar un objetivo propuesto el cual es común para cada una de las actividades.

8.4.1. Características

Una de las características más importante de los procesos es que deben tener un inicio y finalización claramente marcados, a continuación se detallan otras características importantes a considerar:

Tabla 5: Características de Procesos

Características de Procesos
Tiene un propósito claro.
Puede descomponerse en tareas.
Tiene entradas y salidas; se pueden identificar los clientes, los proveedores y el producto final.
Se pueden identificar tiempos, recursos, responsables.

Fuente: (Bergholz, 2011)

8.5. Proyectos de Titulación en la UTC

Dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi como parte de proyectos de titulación se puede optar por proyectos de investigación y proyectos tecnológicos. En cuanto a los proyectos de investigación se puede mencionar que investigación es un procedimiento científico destinado a recabar información y formular hipótesis sobre un determinado fenómeno científico.

De ahí que, se considerarán proyectos de investigación los trabajos (exploratorio, descriptivo o explicativo) relacionados con la aplicación, evaluación, análisis, estudio, diseño, cálculo, determinación, etc., de procedimientos y metodologías encaminadas a la solución de un problema o la creación de nuevo conocimiento para solucionarlo.

Por su parte los proyectos tecnológicos, son proyectos innovadores que pretende encontrar resultados que den respuesta a un problema que surja de las prácticas pre-profesionales, vinculación con la sociedad o de su experiencia laboral. Trabajo basado en acciones que contribuyan a su desarrollo profesional y ampliación de sus aprendizajes.

El proyecto tecnológico comprende el diseño y/o construcción de prototipos, plantas piloto, herramientas informáticas y diseño de productos y procesos relacionados con las áreas de formación de la carrera.

8.6. Gestión de Procesos

8.6.1. Definición

La gestión de procesos se refiere directamente a los procesos productivos que normalmente son parte de diversas áreas de conocimiento ya sean ingeniería, administración, psicología,

educación, entre otros, además la gestión de procesos busca constantemente la eficiencia en todos sus procesos productivos, razón por la que evalúa e implementa medidas que contribuyan a este objetivo (Nirian, 2019).

Por lo tanto, se puede acotar que la gestión de procesos se relaciona con la organización y monitoreo de diferentes tareas que son llevadas a cabo para alcanzar un objetivo o meta en concreto, para ello se puede considerar factores como el desempeño y seguimiento realizado a cada una de las actividades que forman parte de los procesos.

8.7. Sistemas de Información

8.7.1. Definición

Un sistema de información en la empresa debe servir para captar la información que esta necesite y ponerla, con las transformaciones necesarias, en poder de aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico, o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas (Rafael Lapiedra Alcamí, 2013).

Además, respecto a los sistemas de información se puede señalar que son definidos como un conjunto de elementos computacionales que interactúan entre sí para alcanzar un objetivo común con la finalidad de que la información almacenada sea accesible y sobre todo se constituya en un apoyo para la toma de decisiones en una organización.

8.7.2. Evolución Histórica

Los diferentes sistemas de información han ido cambiando en el transcurso de los últimos años hasta constituir los denominados sistemas de información más importantes. Inicialmente los Sistemas de Información en las empresas fueron considerados como una herramienta simplificadora de las distintas actividades de la empresa, una herramienta con la cual se facilitaban los trámites y reducía la burocracia. Su finalidad era básicamente llevar la contabilidad y el procesamiento de los documentos que a nivel operativo.

Posteriormente el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones permitieron aumentar la eficacia en la realización de las diferentes tareas, el ahorro del tiempo para desarrollo de las

actividades y almacenar la mayor cantidad de información en el menor espacio posible, lo cual aumentó en las organizaciones el interés en los sistemas de información. Al pasar el tiempo las empresas fueron observando cómo las tecnologías y sistemas de información permitían a las empresas tener mejores resultados que sus competidores, constituyéndose por sí mismas como una fuente de ventaja competitiva y una poderosa arma que permitía diferenciarse de sus competidores y obtener mejores resultados que estos. De este modo los sistemas de información se constituyeron como una de las cuestiones estratégicas de la empresa, que ha de considerarse siempre en todo proceso de planificación empresarial.

Dada la clasificación de K y J Laudon, los primeros sistemas de información en desarrollarse fueron los Sistemas de Procesamiento de operaciones, con el transcurrir del tiempo, fueron apareciendo en primer lugar los sistemas de información para la administración y finalmente los sistemas de apoyo a las decisiones así como los sistemas estratégicos, donde se produjo un desarrollo vertical de los sistemas de información, partiendo de los niveles inferiores de la organización hasta abarcar al equipo directivo de la empresa (TRASOBARES, 2020).

8.7.3. Características

De acuerdo con (Valle, 2018) un sistema de datos se caracteriza por tres actividades que dan como resultado información que es necesaria para el correcto funcionamiento de una empresa y son:

- Colaborar en la toma de decisiones
- Mayor control en las diferentes operaciones
- Análisis y gestión de problemas

De igual modo, es necesario considerar que el sistema de información interactúe con los elementos que le rodean y que se encuentra conformado por los diversos objetos que se ubican fuera de los límites de los sistemas, siendo denominados como sistemas abiertos, debido a que receptan las entradas, de su medio ambiente de la forma interna, y producen las salidas, dándole la importancia a los internos y los del medio ambiente.

A diferencia de aquellos sistemas que no interactúan con su medio ambiente, reciben el nombre de sistemas cerrados, sin embargo este tipo de sistemas no existen, pero si sus conceptos, sólo existen y se aplican los sistemas abiertos.

8.7.4. Ventajas y Desventajas

Los sistemas de información tienen tanto ventajas como desventajas a continuación se detallan cada una:

Tabla 6: Ventajas y desventajas de un sistema de información

Ventajas	Desventajas
Control efectivo de las actividades de la organización.	El tiempo que pueda tomar su implementación.
Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.	La resistencia al cambio de los usuarios.
Ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.	Problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas inadecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización.
Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.	
Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.	
Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.	
Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos.	

Fuentes: (Suárez, 2011)

8.8. Arquitectura de Sistemas de Información

8.8.1. Definición

La arquitectura de los sistemas de información es la disciplina encargada del estudio, análisis, organización, disposición y estructuración de la información en espacios de contenidos y de la selección y presentación de los datos en los sistemas de información interactivos y no interactivos (Serrano, 2017).

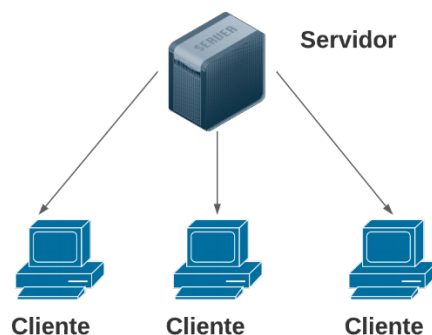
En relación con lo anteriormente descrito, se puede señalar que la arquitectura de un sistema de información se relaciona con la organización lógica que tienen los diferentes componentes de una aplicación y la forma en que se comunican y trabajan entre sí.

8.8.2. Arquitectura Cliente/Servidor

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta por lo tanto es de realizar una operación conjunta de varios robots para alcanzar un objetivo (Pérez F. L., 2012).

Esta arquitectura es una de las más utilizadas a lo largo del tiempo, inclusive se puede mencionar que internet trabaja de esta manera. Básicamente esta arquitectura tiene dos componentes plenamente diferenciados, primero se tiene el servidor que es un computador generalmente con altas prestaciones de hardware donde se alojan las aplicaciones, base de datos, archivos y el segundo es un computador o dispositivo móvil que ejecuta transacciones en el servidor, a continuación se presenta el esquema de la arquitectura Cliente-Servidor:

Gráfico 1: Arquitectura cliente/servidor

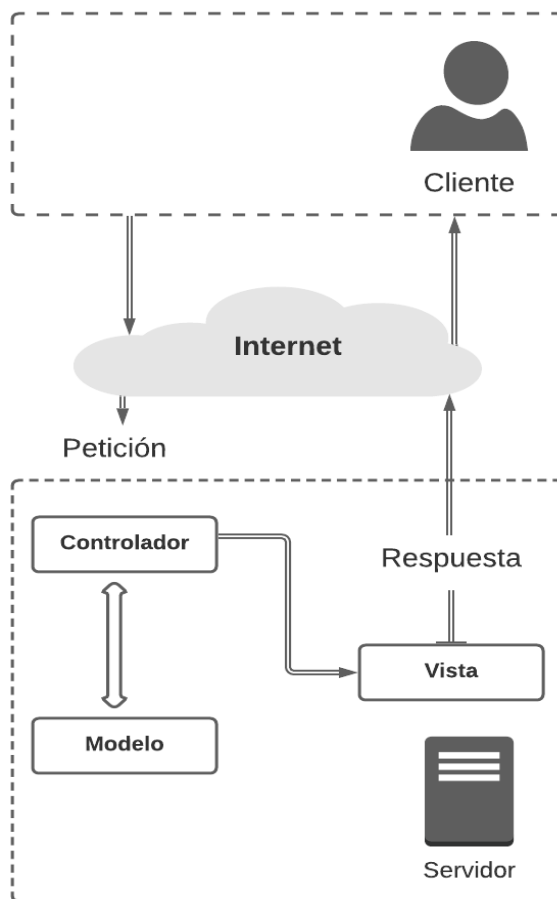


Elaborado por: El investigador

8.8.3. Arquitectura Modelo/Vista/Controlador

El modelo–vista–controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones, la arquitectura MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario, además este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento. (Jiménez R.). En el siguiente gráfico se puede visualizar la arquitectura Modelo/Vista/Controlador:

Gráfico 2: Arquitectura Modelo/Vista/Controlador



Elaborado por: El investigador

Tabla 7: Características del Backend

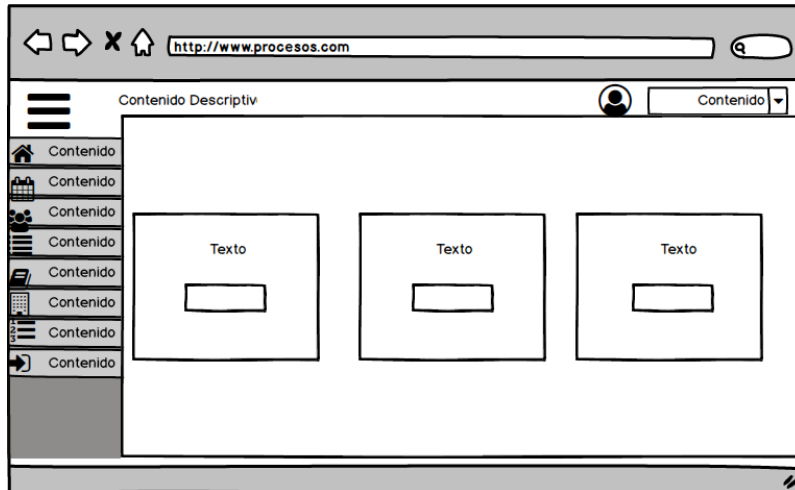
Características del Backend
Se llevan a cabo todas las funciones que hagan más simple el proceso de desarrollo.
Las acciones de lógica.
Las conexiones con las bases de datos.
Se usan las librerías del servidor web, ya sea para comprimir las imágenes de la web, para implementar temas de caché u otras.
También se mantiene la seguridad de los sitios web.
Se pueden optimizar los recursos a fin de que las páginas resulten más ligeras.

Fuente: (Nestrategia, 2021)

8.9.2. Frontend

Dentro del contexto del desarrollo de aplicaciones web, implica el uso de las tecnologías con las que interactúa directamente el usuario, habitualmente estas tecnologías son desarrolladas en los lenguajes de HTML, CSS y JavaScript; también se usan las herramientas de diseño gráfico como Photoshop o Fireworks, donde el objetivo es desarrollar la interfaz gráfica de usuario (GUI), buscando una experiencia de uso bien valorada por el usuario final, siendo en algunos casos necesario hacer investigación, estudios y pruebas para llegar a este fin. Además, dentro del desarrollo de las aplicaciones web es posible desarrollar el front-end de la aplicación sin contar con una aplicación back-end que interactúe con la base de datos (Caballero, 2016).

En ese sentido, se puede acotar que el frontend se constituye en el lado del cliente, es decir toda la interfaz web el diseño las imágenes y animaciones, es lo que el usuario puede visualizar, esto se realiza a través del lenguaje HTML, hojas en estilo (CSS) y JavaScript. Para tener una referencia más clara se presenta la gráfica de a continuación donde se puede visualizar una interfaz gráfica de usuario que es parte del frontend:

Gráfico 4: Frontend

Elaborado por: El investigador

Además las características de Frontend son las siguientes:

Tabla 8: Características de Frontend

Características de Frontend
Pruebas de usabilidad y accesibilidad
Lenguajes de diseño y marcado como HTML, CSS y JavaScript
Diseño gráfico y herramientas de edición de imágenes
Rendimiento web y compatibilidad del navegador

Fuente: (Souza, 2020)

8.10. Herramientas de Desarrollo Web

Para el desarrollo de nuestra página web se estableció las siguientes herramientas que se detallaran a continuación:

8.10.1. Lenguaje de Etiquetas HTML

HTML significa lenguaje de marcado de hipertexto, y le permite al usuario crear y estructurar secciones, párrafos, encabezados, enlaces y elementos de cita en bloque (blockquotes) para páginas web y aplicaciones (Gustavo, 2020).

Cabe resaltar que HTML no es un lenguaje de programación, lo que significa que no tiene la capacidad de crear una funcionalidad dinámica. En cambio, hace posible organizar y formatear documentos, de manera similar a Microsoft Word.

Tabla 9: Características del Lenguaje HTML

Características del Lenguaje HTML
El Web tenía que ser distribuido: La información repartida en páginas no muy grandes enlazadas entre sí.
El Web tenía que ser hipertexto y debía ser fácil navegar por él.
Tenía que ser compatible con todo tipo de ordenadores (PCs, Macintosh, estaciones de trabajo.) y con todo tipo de sistemas operativos (Windows, MS-DOS, UNIX, MAC-OS).
Debia ser dinámico: el proceso de cambiar y actualizar la información debía ser ágil y rápido.

Fuente: (Jorge Ferrer, 2020)

8.10.2. Hojas de Estilo en Cascada “CSS”

Las hojas de estilo en cascada o (Cascading Style Sheets, o sus siglas CSS) hacen referencia a un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la presentación semántica (el aspecto y formato) de un documento escrito en lenguaje de marcas, por lo cual su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML y XHTML, pero también puede ser aplicado a cualquier tipo de documentos XML, incluyendo SVG y XUL (Vlahusic, 2015).

Respecto a CSS, se es conveniente mencionar que este lenguaje se conforma por diferentes elementos de diseño a través de los cuales se crear estilos para mejorar la apariencia visual de los sitios o aplicaciones web, para tener un mejor entendimiento de CSS se presentan las siguientes características:

Tabla 10: Características de las Hojas de Estilo en Cascada CSS

Características de las Hojas de Estilo en Cascada CSS
Se puede definir la distancia entre líneas del documento.
Se puede aplicar indentado a las primeras líneas del párrafo.
Se pueden colocar elementos en la página con mayor precisión, y sin lugar a errores.
Visibilidad de los elementos, márgenes, subrayados, tachados.

Fuente: (Bbeltran, 2021)

8.11. Lenguaje de Programación

8.11.1. Definición

Un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras, además pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana, por lo cual está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones, además al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación (Gervacio, 2018).

Por lo tanto, un lenguaje de programación se enfoca en el desarrollo de sistemas informáticos mediante la organización de palabras reservadas mediante las cuales se generan diferentes algoritmos o procesos lógicos a ser ejecutados por un equipo de cómputo.

8.11.2. Evolución Histórica

En la historia de lenguajes de programación tenemos desde el año 1957 hasta el 2005 a continuación se detalla cada año:

Tabla 11: Evolución de los Lenguajes de Programación

Año	Descripción
Fortran (1957)	Formula Translation es el lenguaje de programación más antiguo y que continúa en uso. Creada por John Backus, esta herramienta fue desarrollada para la computación científica de alto nivel, matemática y estadística.
Basic (1964)	Creado por estudiantes de Dartmouth College, el denominado Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code fue diseñado como un lenguaje simplificado para aquellos que no tenían como

	base fuertes conocimientos técnicos o matemáticos. Una versión modificada, escrita por Bill Gates y Paul Allen, llegó a ser el primer producto de Microsoft. Fue vendido al M.I.T.S.
C (1969)	Este lenguaje fue desarrollado entre 1969 y 1973 por Dennis Ritchie para los laboratorios Bell Telephone para usarlos en el sistema Unix.
Python (1991)	Monty Python sirvió de inspiración para nombrar este lenguaje. Guido Van Rossum lo creó para solucionar problemas en el lenguaje ABC y continúa utilizándose para tal fin. Hoy en día es usado por la NASA, Google y YouTube.
Ruby (1993)	Fue creado por Yukihiro Matsumoto, conocido como Matz, y utilizando partes de sus lenguajes de programación favoritos: Perl, Smalltalk, Eiffel, Ada y Lisp. Ahora es usado por Basecamp.
PHP (1995)	Rasmus Lerdoff desarrolló PHP para reemplazar unos scripts de Perl usados para mantener su web personal. Hoy en día, PHP ha crecido hasta llegar a ser parte de una arquitectura web integrada en 20 millones de websites. Facebook lo usa actualmente.
Java (1995)	Un grupo de trabajadores de Sun Microsystems, liderado por James Gosling, creó Java para arrancar los decodificadores de una televisión interactiva. Fue utilizada en 2004 en la misión de la NASA Mars Rovers.
Javascript (1995)	Java y Javascript no están relacionados y tienen muy diferente semántica, aunque no lo parezca. Javascript fue desarrollada por Brendan Eich, de Netscape, bajo el nombre de Mocha. Tiene influencia del lenguaje C. Hoy en día es usado en servicios como node.js. De él depende AJAX.
Ruby On Rails (2005)	Fue extraído por David Heinemeier Hansson de su trabajo en Basecamp, un proyecto dirigido por 37 señales. Hasson lanzó Ruby On Rails, en principio, como código abierto, en 2004, pero no compartió los derechos hasta febrero de 2005.

Fuente: (Rojas, 2011)

8.11.3. Javascript

JavaScript consiste en un lenguaje de programación interpretado, que habitualmente se utiliza en sitios web para ejecutar acciones en el lado del cliente, estando embebido en el código fuente de la página web (González, 2016).

Javascript es un lenguaje utilizado para implementar el lado del cliente de una aplicación web tiene la gran ventaja de ser un lenguaje bastante ligero por lo cual es utilizado para realizar animaciones, validaciones de formularios y llamadas asincrónicas al servidor. En la tabla siguiente se presentan características del lenguaje Javascript:

Tabla 12: Características del Lenguaje de Programación Javascript

Características del Lenguaje de Programación Javascript
Es simple, no hace falta tener conocimientos avanzados de programación para aprender a manejar JavaScript y es recomendado por muchos expertos a la hora de encontrar un lenguaje para comenzar a programar.
Maneja objetos dentro de nuestra página Web y sobre ese objeto podemos definir diferentes eventos. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas, a la vez que se evita la posibilidad de ejecutar comandos que puedan ser peligrosos para la máquina del usuario, tales como formateo de unidades, modificar archivos etc.
Es dinámico, responde a eventos en tiempo real. Eventos como presionar un botón, pasar el puntero del mouse sobre un determinado texto o el simple hecho de cargar la página o caducar un tiempo. Con esto podemos cambiar totalmente el aspecto de nuestra página al gusto del usuario, evitándonos tener en el servidor un página para cada gusto, hacer cálculos en base a variables cuyo valor es determinado por el usuario, etc.

Fuente: (Ecuared , 2021)

8.11.4. PHP

PHP es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web que conquista cada día más seguidores, también es fácil de usar y en constante perfeccionamiento es una opción segura para aquellos que desean trabajar en proyectos calificados y sin complicaciones (Souza, 2017).

Por otro lado, PHP es un lenguaje open source lo cual se puede evidenciar en su intérprete y código fuente que son totalmente accesibles de forma gratuita a través de la red. A continuación se detallan las características del lenguaje PHP:

Tabla 13: Características del Lenguaje PHP

Características del Lenguaje PHP
Es un lenguaje de programación de propósito general que se ejecuta en el lado del servidor.
Es un lenguaje interpretado.
Tiene múltiples formas de utilizarse, ya que puede utilizarse con scripts, de forma estructurada o programación en objetos.
Está creado con la licencia de software libre PHPv3_01, que es una licencia Open Source.

Fuente: (Solano, 2019)

8.11.5. Cuadro Comparativo

Para profundizar acerca de los lenguajes de programación se ha realizado con cuadro comparativo entre JavaScript y PHP, a continuación se detalla cada una:

Tabla 14: Comparativa JavaScript Vs PHP

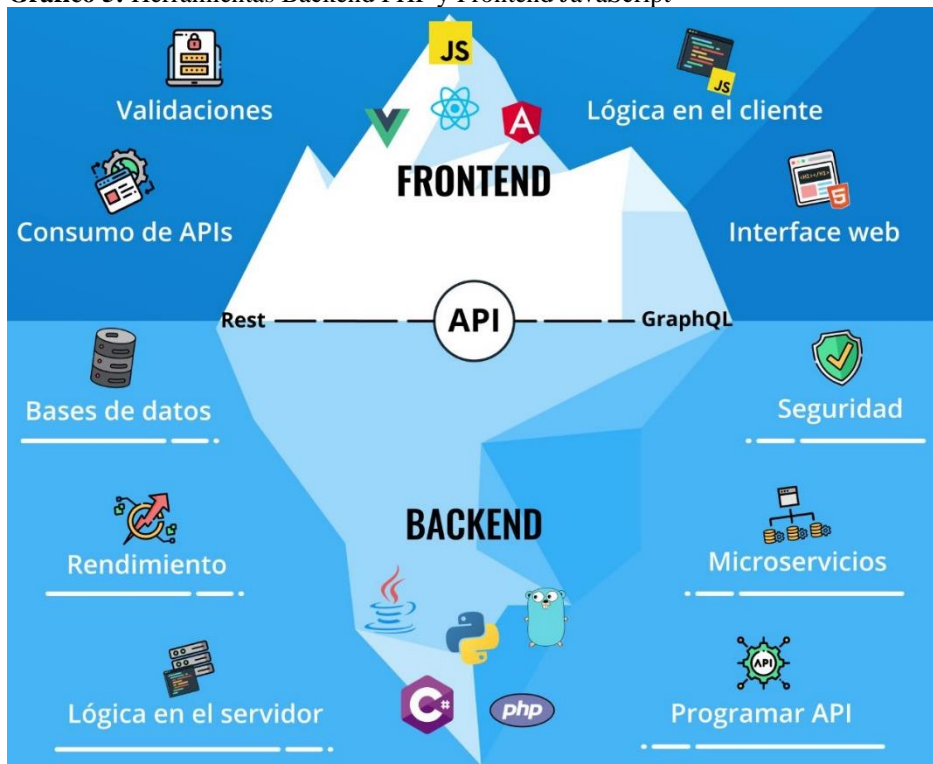
JavaScript	PHP
Hace el trabajo tanto para el front-end	PHP se usa principalmente para fines de back-end.
JavaScript es asíncronico, no espera las operaciones de entrada y salida.	PHP es síncronico, espera a que se ejecuten las operaciones de IO.

Se puede ejecutar en navegadores y después de Node, también se puede ejecutarlo en la línea de comandos 3.	PHP requiere un servidor para ejecutarse. No se puede ejecutar sin un servidor.
JS se puede combinar con HTML, AJAX y XML.	Solo se puede combinar con HTML.

Fuente: (Ourcodeworld, 2020)

Para el desarrollo web es necesario considerar tanto la parte de diseño que está asociada al frontend como la parte de la lógica de negocio que está asociada al backend, en ese sentido para la implementación de sistemas informáticos es necesario utilizar tanto Javascript como PHP, en la siguiente figura se presentan razones para optar tanto por tecnologías de lado del cliente como del lado del servidor:

Gráfico 5: Herramientas Backend PHP y Frontend JavaScript



Fuente: Backend PHP y Frontend JavaScript (Ed.team, 2020)

8.12. Framework de Diseño

Frameworks surgió con el propósito de normalizar y estructurar el código del sistema, facilitando un esquema (un patrón, un esqueleto) para el desarrollo y/o la implementación de aplicaciones, la utilización de frameworks para cualquier tipo de desarrollo reduce el tiempo de elaboración e implementación y ayuda a hacer un trabajo mantenible y escalable, según las características del mismo (Villalobos, 2012).

8.12.1. jQueryUI

jQueryUI es un proyecto de JQuery cuyo objetivo es facilitarnos la vida a la hora de tener que trabajar con la interfaz de usuario, por lo tanto JQuery nos va a permitir crear cuadros de diálogo, barras de progreso, selectores de fecha (RUPERT , 2014). Acerca de las características (McFarlin, 2016), nos menciona las siguientes:

- Permite la realización del recorrido del documento HTML.
- Permite la manipulación del documento HTML.
- Permite el Manejo de eventos.

8.12.2. Bootstrap

Bootstrap es un framework CSS desarrollado inicialmente por Twitter que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web (Esther González González, 2016).

Al igual que PHP, bootstrap es una herramienta de open source accesible de forma gratuita a través de internet y se compone de elementos gráficos pre implementados a través de los cuales se generan interfaces gráficas responsivas, en la siguiente tabla se pueden verificar sus características:

Tabla 15: Características del Framework de Diseño Bootstrap

Características del Framework de Diseño Bootstrap
Sencillo y ligero
Puede bastar con un fichero CSS y uno JavaScript v Basado en los últimos estándares de desarrollo de Web
HTML5, CSS3 y JavaScript/JQuery
Plugins de jQuery para validar entrada de datos, visualización tablas, grafos, etc.
Curva de aprendizaje baja
Compatible con todos los navegadores habituales
Arquitectura basada en LESS
Reset CSS basado en Normalize.css
Abierto

Fuente: (Mestras, 2013)

8.12.3. Cuadro Comparativo

Para profundizar acerca de los Framework de diseño se ha realizado con cuadro comparativo entre jQueryUI y Bootstrap, a continuación se detalla cada una:

Tabla 16: Cuadro Comparativo entre jQueryUI Vs Bootstrap

Framework	Características	Ventajas	Desventajas
jQueryUI	Basado totalmente en el framework jQuery implementado mediante javascript	Compatible con navegadores como Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera y Chrome	Poca adaptabilidad con dispositivos móviles
Bootstrap	Soporte HTML5 y CSS3. Fácil de utilizar. Responsivo.	Web organizada. Se integra con Javascript. Herramienta gratuita. Fácil de implementar.	Al ser uno de los framework de diseño más utilizados los sistemas pueden resultar similares a otros existentes.

Elaborado por: Los Investigadores

Considerando que en la actualidad la mayor parte del tráfico de internet se realiza desde dispositivos móviles como celulares y tabletas inteligentes es conveniente optar por desarrollar sistemas empleando el framework Bootstrap cuya característica principal es la responsividad, técnica mediante la cual un sitio o aplicación web se adapta a diferentes resoluciones de pantalla. En el siguiente listado se presentan algunas razones importantes para optar por el uso de Bootstrap:

- Es uno de los frameworks de diseño más fáciles de usar debido a que permiten posicionar los elementos HTML de una manera organizada dentro del diseño de las diferentes interfaces gráficas de usuario.
- Se ajusta a cualquier dispositivo ya sea un computador portátil de sobremesa, Tablet o celular inteligente por estar enfocado en la responsividad.
- Dispone de documentación completa que facilita la búsqueda de código referencial para implementar cualquier tipo de diseño.
- Su implementación es sencilla, basta con incluir en los proyectos un archivo de recursos js y Css.

8.13. Gestión de Base de Datos

8.13.1. Definición

Es un conjunto exhaustivo de datos estructurados, fiables y homogéneos, organizados independientemente de su utilización y de su implementación en máquina, accesibles en tiempo real, compartibles por usuarios concurrentes que tienen necesidades de información diferentes y no predecibles en el tiempo (Gómez M. , 2013).

Respecto a los sistemas de gestión de base de datos se puede indicar que se orientan a manejar los procesos de almacenamiento, edición y consulta de información dentro de tablas relacionadas entre sí.

8.13.2. Evolución Histórica

Para entender mejor sobre los Gestores de Base de Datos se dará un pequeño vistazo a través del tiempo detallado a continuación:

Tabla 17: Evolución histórica de los SGBD

Años	Descripción
Los años 60 y 70: Sistemas centralizados	Los SGBD de los años sesenta y setenta (IMS de IBM, IDS de Bull, DMS de Univac, etc.) eran sistemas totalmente centralizados, como corresponde a los sistemas operativos de aquellos años, y al hardware para el que estaban hechos: un gran ordenador para toda la empresa y una red de terminales sin inteligencia ni memoria.
Los años 80: SGBD relacionales	La aparición de los SGBD relacionales* supone un avance importante para facilitar la programación de aplicaciones con BD y para conseguir que los programas sean independientes de los aspectos físicos de la BD
Los años 90: Distribución, C/S y 4GL	La necesidad de tener una visión global de la empresa y de interrelacionar diferentes aplicaciones que utilizan BD diferentes, junto con la facilidad que dan las redes para la intercomunicación entre ordenadores, ha conducido a los SGBD actuales, que permiten que un programa pueda trabajar con diferentes BD como si se tratase de una sola.
Tendencias actuales	Hoy día, los SGBD relacionales están en plena transformación para adaptarse a tres tecnologías de éxito reciente, fuertemente relacionadas: la multimedia, la de orientación a objetos (OO) e Internet y la web.

Fuente: (Casillas, 2015)

8.13.3. Características

Las principales características de un sistema de gestión de base de datos son las siguientes:

Tabla 18: Características de los SGBD

Características de los SGBD
Integración de toda la información de la organización
Persistencia de los datos
Accesibilidad simultánea para distintos usuarios
Independencia de los programas respecto a la representación física de los datos
Definición de vistas parciales de los datos para distintos usuarios
Mecanismos para controlar la integridad y la seguridad de los datos

Fuente: (Gómez D. M., 2013)

8.13.4. Ventajas y Desventajas

Los Gestores de Base de Datos tienen tanto ventajas como desventajas para tener una idea clara en la siguiente tabla se detalla algunos aspectos importantes a considerar:

Tabla 19: Ventajas y desventajas SGBD

Ventajas	Desventajas
Independencia con respecto a los datos.	Complejidad.
Acceso eficiente a los datos.	Coste del equipamiento adicional.
Se ahorra espacio de almacenamiento.	
Integridad y seguridad de los datos.	
Administración de datos.	
Acceso concurrente y recuperación en caso de fallo.	
Reducción del tiempo de desarrollo de las aplicaciones.	

Fuente: (Córdova, 2013), (Maya, 2012)

8.13.5. MySQL

MySQL es un gestor de base de datos relacional el más utilizado hoy en día además es gratuito. Fue creado por MySQL AB, fue vendida por Sun Microsystems en el año 2008 y en la actualidad es propietario Oracle.

Es importante mencionar las características a continuación se detalla cada una:

- Consta de una arquitectura cliente/servidor
- Es compatible con SQL
- Contiene instrucciones de almacenamiento
- Es transaccional

8.13.6. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente, por lo tanto es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado” (Sobre PostgreSQL). PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema(Zea, 2017).

Considerando lo anteriormente descrito se puede indicar que PostgreSQL es uno de los motores open source más robustos, de igual modo es uno de los más conocidos y utilizados a nivel mundial. A continuación, se detallan las características más importantes de PostgreSQL:

Tabla 20: Características de Postgresql

Características de Postgresql
Es una base de datos 100% ACID
Integridad referencial
Tablespaces
Nested transactions (savepoints)

Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby
Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)
Unicode
Juegos de caracteres internacionales
Regionalización por columna
Multi-Version Concurrency Control (MVCC)
Múltiples métodos de autenticación
Acceso encriptado via SSL
Actualización in-situ integrada (pg_upgrade)

Fuente: (Zea, 2017)

8.13.6.1. PgAdmin v4

PgAdmin es una herramienta indispensable para gestionar y administrar PostgreSQL, la base de datos de código abierto más avanzada del mundo, por lo tanto PgAdmin es la herramienta para gestionar nuestras bases de datos. (Morales, 2021)

Por ende, PgAdmin v4 se constituye en una herramienta fundamental para la gestión y administración de base de datos PostgreSQL, a continuación se visualiza las características más importantes de PgAdmin v4:

Tabla 21: Características de PgAdmin v4

Características de Pgadmin v4
La interfaz de usuario es mucho más flexible, permite pestañas para contener y reorganizar en más aspecto que anteriormente.
Una interfaz de usuario mucho más atractiva, haciendo uso de controles agrupados y de regiones expansibles para hacer las cosas más fácil de entender.
Se ha rediseñado algunos de los paradigmas de interfaz de usuario.
Quedo atrás la lista de controles con botones de añadir y quitar, las cuales fueron reemplazados con lo que llamamos grilla de sub-nodos que permite la edición de las clases y sus valores, con el mayor detalle disponible cuando se necesita mediante filas expansibles.

Fuente: (César, 2017)

8.13.7. Cuadro Comparativo de Motores de Base de Datos

Para profundizar acerca de los Gestores de Base de Datos se ha realizado con cuadro comparativo entre PostgreSQL y MySQL, a continuación se detalla cada una:

Tabla 22: Comparativa de PostgreSQL y MySQL

Base de Datos	Características	Ventajas	Desventajas
PostgreSQL	Sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) orientado a objetos de código libre, con un énfasis en la extensibilidad y el cumplimiento de los estándares.	Escalabilidad Principios ACID Estándar ISO	Lento en instrucciones y actualizaciones
MySQL	RDBMS, disponible bajo un esquema de doble licenciamiento: licencia pública GNU GPL así como con licencia comercial por Oracle Corporation. Permite la administración de otros servidores de datos	Velocidad Fácil instalación Flexible Código abierto LAMP	No se puede instalar en servidores Inux

Fuente: PostgreSQL Vs MySQL (Mcloud, 2018)

En la tabla anterior se pueden apreciar algunas de las características más sobresalientes tanto de la base de datos PostgreSQL y MySQL, cabe recalcar que ambas herramientas tienen la versatilidad de tener licencia libre, sin embargo, las razones fundamentales para optar por MySQL en el desarrollo de un sistema informático son las siguientes:

- MySQL no tiene costo debido a que tiene una licencia libre de código abierto.
- Es fácil de aprender y utilizar ya sea por desarrolladores de software o personas especializadas en la administración de base de datos.
- Es una base de datos multiplataforma lo cual representa que puede funcionar sobre entornos Windows, Linux y Mac.

- Tiene una integración nativa con herramientas de plataforma web con lo que se puede obtener eficiencia en memoria.
- MySQL no requiere de grandes requerimientos a nivel de hardware para funcionar de manera satisfactoria.
- Es una base de datos segura y rápida.

8.14. Editores de Texto o Procesador

8.14.1. Concepto

Un editor de texto es un tipo de programa de computadora que edita texto sin formato, además los editores de texto tienen menos funciones que un procesador de textos (o procesador de palabras) como sería Microsoft Word o WordPad es por ello que los editores de texto se proporcionan junto con sistemas operativos y paquetes de desarrollo de software (Alegsa, 2018).

En ese sentido, se puede resaltar que un procesador de textos es un programa o aplicación que nos proporciona las herramientas adecuadas para escribir, dar formato y editar un texto. Un procesador nos permite crear un documento, corregirlo, imprimirlo, y almacenarlo para su uso posterior. Incorporan distintas herramientas para compartir documentos con otros programas y con otros usuarios. En un documento se pueden incluir gráficos, imágenes, tablas, enlaces, entre otros.

Tabla 23: Características de Editores de Texto o Procesador

Características de Editores de Texto o Procesador
Un procesador de texto podemos editar un texto, elegir la tipografía, el tamaño de letra, herramientas de resaltado (negrita por ejemplo), entre otras posibilidades que dan al texto agilidad.
También es posible alinear el texto, elegir el espacio entre párrafos y el interlineado, incorporar elementos como imágenes, hipervínculos, encabezados y pies de páginas, saltos de página, formas, etcétera.
Ofrecen además correctores ortográficos y diccionarios para buscar sinónimos o traducir palabras de un idioma a otro.
Es posible insertar imágenes y gráficos dentro del mismo texto.
Permiten la creación de tablas, realizar listas con numeración o viñetas.

Fuente: (Raffino M. E., 2020)

8.14.2. Atom

Editor de texto Atom está especializado en programar, siendo compatible con los lenguajes más populares e **integrando Git y GitHub** para editar y subir archivos, por lo cual es una de las versatilidades más convenientes de Atom es que muestra el texto en código a un lado y el texto con formato al otro; cuenta con **autocompletado** de expresiones y símbolos habituales, temas de colores, entre otros (López, 2018).

Otra de las ventajas que se puede resaltar de Atom es que se trata de una herramienta multiplataforma, al estar disponible para Windows, Mac y Linux, de igual modo es posible agregarle nuevas funciones mediante su gestor de paquetes.

8.15. Firmas Electrónicas

8.15.1. Definición

La firma electrónica es el conjunto de datos en forma electrónica, consignados junto a otros o asociados con ellos, que pueden ser utilizados como medio de identificación del firmante, por lo cual permite autenticando las comunicaciones generadas por el firmante, también los datos de creación de firma son los datos únicos, tales como códigos o claves criptográficas privadas, que el firmante utiliza para crear la firma electrónica, por lo tanto el firmante es la persona que está en posesión de un dispositivo de creación de firma y que actúa en su propio nombre o en el de la entidad o persona física o jurídica a la que representa (Muñoz, 2017).

Respecto a la firma electrónica se puede señalar que es una técnica para que los documentos firmados sean íntegros debido a que tienen validez legal, normalmente las firmas electrónicas son archivos de certificados digitales o tokens.

8.15.2. Características

Se puede identificar las siguientes características asociadas a las firmas electrónicas:

Tabla 24: Características de las Firma Electrónicas

Características de las Firma Digitales
Debe permitir la identificación del signatario. Entramos en el concepto de "autoria electrónica" como la forma de determinar que una persona es quien dice ser.
No puede ser generada más que por el emisor del documento, infalsificable e inimitable.
Las informaciones que se generen a partir de la signature electrónica deben ser suficientes para poder validarla, pero insuficientes para falsificarla
La posible intervención del Notario Electrónico mejora la seguridad del sistema.
La aposición de una signature debe ser significativa y va unida indisolublemente al documento a que se refiere.
No debe existir dilación de tiempo ni de lugar entre aceptación por el signatario y la aposición de la signature.
Está vinculada únicamente al firmante
Es capaz de identificar al firmante
Está creada de un modo o utilizando un medio que está únicamente bajo el control del firmante
Está vinculada a los datos a los que se refiere de tal forma que si los datos son alterados la firma electrónica es invalidada

Fuente: (ÁLVAREZ, 2017)

8.15.3. Certificados P12

Los sistemas de control de acceso basados en criptografía utilizan un concentrado de información denominado, por Kohnfelder, el certificado digital, que se usa para demostrar la identidad y los atributos de su poseedor antes de permitirle el acceso a un sistema en Internet (Johnny Herrera Acebey, 2016).

El objetivo principal de un certificado digital es restringir el acceso a un sistema basado en un proceso de autorización para evitar la suplantación de un usuario. Un certificado digital permite también detectar si una transacción ha sido alterada durante la transmisión, consiguiendo de este modo garantizar la integridad de un mensaje, además el Formato P12 es un Archivo seguro que contiene el certificado digital es emitido y enviado en medios magnéticos (Correo electrónico) (Validez y seguridad jurídica electrónica, 2017).

8.16. Infraestructura de Despliegue

8.16.1. Servidor Web

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 (Raffino M. , 2020).

Un servidor web básico tiene un esquema de funcionamiento muy sencillo, ejecutando de forma infinita el bucle siguiente:

1. Realiza peticiones en el puerto TCP
2. Recepta peticiones
3. Realiza la búsqueda de recursos en la cadena de peticiones
4. Remite información en la misma conexión por donde recibió la petición

8.16.2. Servidor Web Apache

El servidor HTTP Apache es un servidor web de software libre desarrollado por la Apache Software Foundation (ASF), por lo cual el producto obtenido de este proyecto es un servidor de código fuente completo, descargable y gratuito (Talón, 2012).

Una de las ventajas más notables de Apache es que funciona tanto en plataformas Windows, Linux y Mac. Así mismo permite el despliegue de aplicaciones desarrolladas con el lenguaje de programación PHP, en la tabla de a continuación se puede apreciar las características más sobresalientes de Apache:

Tabla 25: Características de Servidor Web Apache

Características de Servidor Web Apache
Apache es robusto y con un ciclo de desarrollo muy rápido gracias a la gran cantidad de colaboradores voluntarios de que dispone.
Es también un servidor estable. Eficiente, extensible y multiplataforma.
Estable: es una consecuencia de su probada robustez que impide caídas o cambios en el servidor inesperados.
Flexible y eficiente: es capaz de trabajar con el estándar HTTP/1.1 (RFC2616) y con la mayor parte de las extensiones web que existen en la actualidad, como son los módulos PHP, SSL, CGI, SSI, proxy.
Extensible: dispone de gran cantidad de módulos que amplían su funcionalidad.
Multiplataforma ya que está disponible para diferentes plataformas como GNU/Linux. Windows. MacOS.

Fuente: (Talón, 2012)

8.17. Sistema Operativo

8.17.1. Definición

Un sistema operativo es un grupo de programas de proceso con las rutinas de control necesarias para mantener continuamente operativos dichos programas su objetivo es optimizar todos los recursos del sistema para soportar los requerimientos (Red, 2012).

En ese sentido se puede mencionar que un sistema operativo está compuesto por diferentes programas orientados a manejar el hardware de los equipos informáticos en lo que respecta a dispositivos de almacenamiento, periféricos de entrada y salida, memoria, conectividad, entre otros.

8.17.2. CentOS

Centos (Community ENTERprise Operating System) Linux proporciona una plataforma informática, es decir, un sistema operativo (SO), de código libre y abierto a cualquier persona que desee utilizarlo (Mariana García Mediavilla & Chila, 2015).

En la investigación se ha seleccionado el sistema operativo CentOS debido a que la aplicación está desarrollada netamente a través de tecnologías libres es por ello que disponer con una

plataforma Linux como sistema operativo del lado del servidor es fundamental la disponibilidad y seguridad de la información dentro del sistema.

8.18. Metodologías de Desarrollo de Software

8.18.1. Definición

Una definición de metodología podría ser “el conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentos y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información” (Nader, 2014).

La metodología Scrum permite abordar proyectos complejos desarrollados en entornos dinámicos y cambiantes de un modo flexible, está basada en entregas parciales y regulares del producto final en base al valor que ofrecen a los clientes, por lo cual dicho en otras palabras Scrum sirve para mejorar el trabajo colaborativo entre equipos (Galiana, 2021). Para conocer un poco más a cerca de la metodología a continuación se detalla las fases:

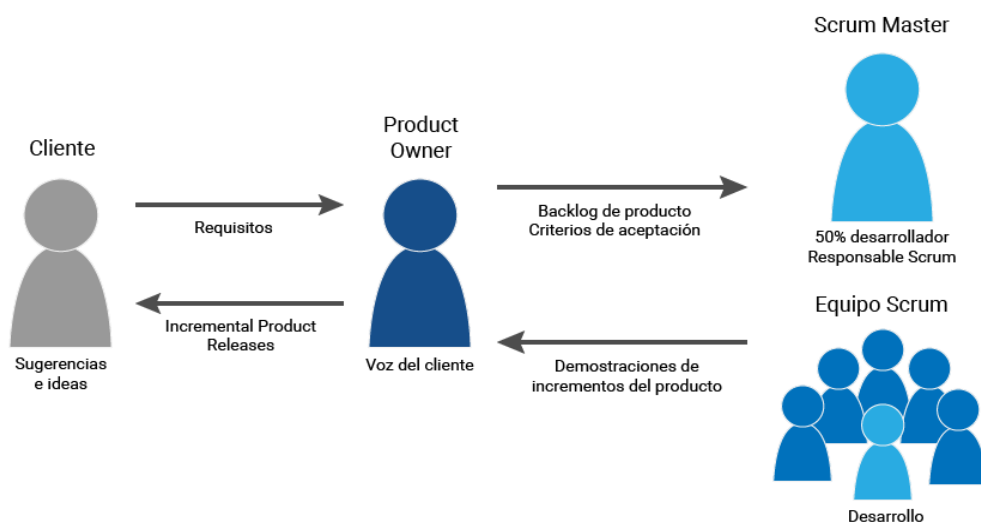
- **Planificación del sprint:** Se entiende por sprint a pequeños proyectos entre el proyecto principal, el cual cumple un objetivo específico.
- **Etapas de desarrollo:** Los encargados de realizar el sprint además tienen que garantizar que no se realicen cambios que afecten los objetivos establecidos.
- **Revisión del sprint:** Al finalizar el desarrollo es importante analizar y evaluar los resultados.
- **Retroalimentación:** Los resultados pueden ser entregados para recibir un feedback no solo por parte de los profesionales dentro del proyecto, sino también de las personas que utilizarán directamente lo que se desea lograr; es decir, los clientes potenciales (Universidad ESAN, 2019).

Además el equipo de desarrollo tiene que cumplir con tres diferentes roles los cuales se definen a continuación:

- **El Product Owner/Dueño del producto:** Es el encargado de dar a conocer los requerimientos del usuario.

- **El Scrum Master:** Es la persona encargada que el equipo siga los parámetros establecidos por la metodología Scrum, además es el encargado de resolver los diferentes inconvenientes que se presenten con el equipo de desarrollo
- **Los Development Team:** Members/Miembros del Equipo de desarrollo son los encargados de escribir y probar el código (Walter, 2014).

Gráfico 6: Roles de Scrum



Fuente: Metodología SCRUM (Mariño, 2019)

8.18.2. Metodología XP

El Extreme Programming es una metodología de desarrollo que pertenece a las conocidas como metodologías ágiles, cuyo objetivo es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control (Bello, 2021).

La programación extrema XP aparece como una metodología ágil para el desarrollo de software, en comparación con las metodologías tradicionales reduce el costo de implementación del sistema en talas sus etapas de ciclo de vida añadiendo funcionalidades y características que permiten tener requerimientos necesarios para la funcionalidad del sistema, esto conlleva a que el usuario se convierta en el mismo miembro del equipo para fomentar una disciplina de cambio y trabajo en equipo (Cárdenas, 2017).

8.18.3. Cuadro de Comparativo de Metodologías Ágiles

Para profundizar acerca de las metodologías ágiles y elegir la mejor opción se realizó un cuadro comparativo en la siguiente tabla se da a conocer las características, ventajas y desventajas de las metodologías ágiles Scrum y XP:

Tabla 26: Cuadro de Comparativo de Metodologías Ágiles

Metodología Ágil	Características	Ventajas	Desventajas
Scrum	<p>Colaboración entre el equipo de desarrollo.</p> <p>Auto-gestión por parte de los miembros del equipo.</p> <p>Dar prioridad a los requerimientos más importantes.</p>	<p>Productos de calidad.</p> <p>Reuniones para la planificación de cada requerimiento.</p> <p>Se realizan entregas continuas.</p> <p>El equipo de desarrollo realiza una lista de tareas.</p>	<p>La metodología Scrum es recomendable para equipos reducidos.</p>
XP	<p>Interactivo-incremental.</p> <p>El desarrollo lo realizan en parejas.</p> <p>Realizan correcciones antes de pasar al siguiente requerimiento.</p>	<p>Desarrollo e las aplicaciones organizadas.</p> <p>Menor probabilidad que exista errores</p>	<p>Si se falla en el desarrollo el costo a cubrir son altas.</p>

Elaborado por: Los Investigadores

Las metodologías ágiles, principalmente Scrum se enfocan en optimizar el tiempo de desarrollo para el caso de proyectos donde se tenga tiempos ajustados y equipos reducidos. Esta versatilidad puede ser evidenciada mediante los valores ágiles, los cuales indican algunas razones importantes para seleccionar dicha metodología tal y como se describe en la siguiente figura:

Gráfico 7: Razones para trabajar con la Metodología Scrum



Fuente: (Viewnext, 2018)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

Como hipótesis del proyecto se propone lo siguiente:

¿La implementación de un sistema informático permitirá la automatización del proceso de titulación de los estudiantes de La Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná incorporando firmas electrónicas?

Donde se puede identificar como variable independiente a la implementación de un sistema informático y la variable dependiente es la automatización del proceso de titulación.

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Tipos de Investigación Utilizadas

Para el desarrollo e implementación de la propuesta se partió los siguientes tipos de investigación:

10.1.1. Investigación Cuantitativa

Una investigación cuantitativa es aquella que permite recabar y analizar datos numéricos en relación a unas determinadas variables, que han sido previamente establecidas, por lo cual este tipo de investigaciones de mercados estudia la relación entre todos los datos cuantificados, para conseguir una interpretación precisa de los resultados correspondientes (Marketing Enquest, 2018).

Por lo tanto se puede manifestar que se aplicó la investigación cuantitativa para la tabulación de datos previamente recolectados a través de la encuesta aplicada a los estudiantes que se encuentran realizando el proceso de titulación de la UTC extensión La Maná.

10.1.2. Investigación Aplicada

Este tipo de investigación se caracteriza porque toma en cuenta los fines prácticos del conocimiento, entre el principal propósito de este tipo de investigación es el desarrollo de un conocimiento técnico que tenga una aplicación inmediata para solucionar una situación determinada (Escudero, 2018).

La metodología aplicada permite que el investigador aplique los conocimientos para solucionar la problemática propuesta.

10.1.3. Investigación Documental

Esta investigación es respaldada a partir de fuentes documentales, por lo cual se apoya de la recopilación y análisis de documentos, también como una subclasificación de este tipo de investigación se encuentra la investigación bibliográfica, la misma que consiste en explorar, revisar y analizar libros (Escudero, 2018).

Por lo cual para el desarrollo de la parte teórica se emplea la investigación documental, puesto que permite la búsqueda de información de fuentes confiables para enriquecer la investigación.

10.1.4. Investigación de Campo

La investigación de campo es un proceso que emplea el método científico, para la obtención de nuevos conocimientos y que es realizada en el lugar donde sucede el fenómeno de estudio, en lo cual este tipo de estudios, tanto en el levantamiento de información, como el análisis, aplicaciones prácticas y métodos empleados para la obtención de resultados, se llevan a cabo en el medio donde se desenvuelve el evento investigado (Escudero, 2018).

La investigación de campo permite al investigador visitar el lugar de los hechos para su estudio, es por ello que se realizó la visita a la UTC para conocer los procesos que realizan los estudiantes que se encuentran realizando los proyectos de titulación.

10.2. Métodos de Investigación

Para realizar la propuesta investigativa se utilizó las siguientes metodologías:

10.2.1. Método Hipotético – Deductivo

En este método, parte desde una hipótesis para nuevas deducciones, además inicia desde una hipótesis inferida de principios o leyes o sugerida por los datos empíricos y aplicando las reglas de la deducción, se arriba a predicciones que se someten a verificación empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se comprueba la veracidad o no de la hipótesis de partida (Jiménez A. , 2017).

El método Hipotético – Deductivo permite la observación del problema para su posterior estudio y solución.

10.2.2. Método Deductivo

El método deductivo que significa conducir o extraer está basado en el razonamiento, su aplicación es totalmente diferente, ya que en este caso la deducción intrínseca del ser humano permite pasar de principios generales a hechos particulares (Prieto, 2017).

Este método ha sido seleccionado en vista de que a través de él se puede evidenciar los diferentes elementos conceptuales asociados a las herramientas de desarrollo existentes con la finalidad de seleccionar las más viables para aplicar en esta propuesta investigativa.

10.3 Técnicas de Investigación

Para la implementación del sistema informático se aplicará la entrevista y la encuesta, considerando que la entrevista es un intercambio de ideas, opiniones mediante una conversación que se da entre una, dos o más personas donde un entrevistador es el designado para preguntar y la encuesta por su parte es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población. En la siguiente tabla se refleja las técnicas a emplear:

Tabla 27: Técnicas de Investigación

No.	Técnicas	Instrumentos
1	Encuesta	Cuestionario y Diagramas Estadísticos
2	Entrevista	Cuestionario

Elaborado por: Los Investigadores

10.3.1. Entrevista

La entrevista se define como “una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar, por lo cual es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos (Bravo, 2013).

10.3.2. Encuesta

Una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Esther Chiner, 2018).

10.4. Población y muestra

10.4.1. Población

Mediante la investigación de campo se puede evidenciar la población para la implementación de un sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná incorporando firmas electrónicas, donde se puede evidenciar la siguiente población:

Tabla 28: Población

Indicadores	Población
Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná	1.865
Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná	48
Total	1.913

Elaborado por: Los Investigadores

Cálculo de la muestra

El cálculo de la muestra se realiza en base a las siguientes operaciones:

$$m = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (1) \text{ Fórmula Utilizada}$$

Datos:

n = Valor resultante de la muestra obtenida.

N = Población Total

σ = Desviación Estándar

Z = Nivel de Confianza

e = Error Muestral

$$m = \frac{3.84 (0.25)(1.913)}{(0.01)(1.913-1)+(3.84)(0.25)} \quad (2)$$

$$m = \frac{1,836.48}{(0.01)(1,912)+(3.84)(0.25)} \quad (3)$$

$$m = \frac{1,836.48}{19.12+0.96} \quad (4)$$

$$m = \frac{1,836.48}{20.08} \quad (5)$$

$$m = 91.45 = 91 \quad (6)$$

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Resultados de la Aplicación de la Entrevista

Con la aplicación de la entrevista al director de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, se puede definir qué será de mucha utilidad, un sistema informático para automatizar el proceso de titulación, tomando en cuenta que se utiliza herramientas tecnológicas para el desarrollo del sistema mejorando la eficiencia de los procesos de la Unidad de titulación.

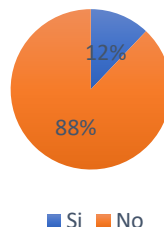
11.2. Resultados de la Aplicación de la Encuesta

Encuesta dirigida a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná sobre la implementación de un sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes:

Tabla 29: Pregunta N° 1

Pregunta N° 1: ¿La Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná cuenta con un sistema para gestionar los procesos de titulación?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	12%
No	80	88%
Total	91	100%



Análisis: El 12% de los encuestados dan a conocer que la Universidad **Técnica** de Cotopaxi extensión La Maná si cuenta con un sistema para gestionar los procesos de titulación, mientras que el 88% da a conocer que no.

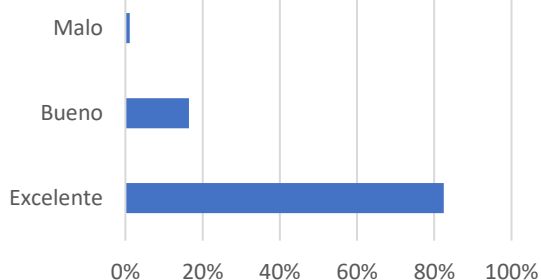
Interpretación: El 88% de los encuestados mencionan que la UTC extensión La Maná no cuenta con un sistema para gestionar los procesos de titulación.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 30: Pregunta N° 2

Pregunta N° 2: ¿Qué tan beneficioso sería implementar un sistema informático para automatizar el proceso de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	75	82%
Bueno	15	16%
Malo	1	1%
Total	91	100%



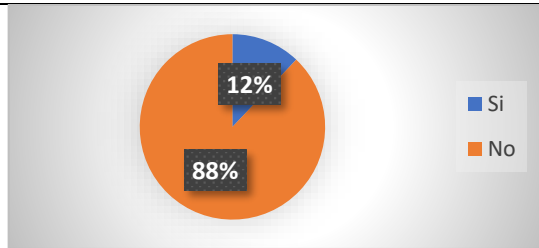
Análisis: El 85% de los encuestados dan a conocer que un sistema informático para automatizar el proceso de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná sería excelente, mientras que el 16% que sería bueno, también el 1% malo.

Interpretación: Por lo tanto, los estudiantes dan a conocer la necesidad de un sistema informático para automatizar el proceso de titulación con el 82%.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 31: Pregunta N° 3**Pregunta N° 3:** ¿Cuenta usted con una firma electrónica?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	12%
No	80	88%
Total	91	100%



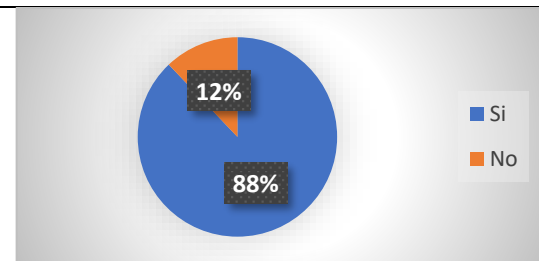
Análisis: El 12% de los docentes encuestados dan a conocer que si cuentan con una firma electrónica, mientras que el 88% no cuentan.

Interpretación: Por lo tanto, se puede reflejar que los estudiantes no cuentan con una firma electrónica con el 88%.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 32: Pregunta N° 4**Pregunta N° 4:** ¿Desde su punto de vista la implementación de las firmas electrónicas en el sistema sería importante?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	80	88%
No	11	12%
Total	91	100%



Análisis: El 88% de docentes encuestados dan a conocer que si sería importante la implementación de las firmas electrónicas en el sistema, mientras que el 12% que no sería importante.

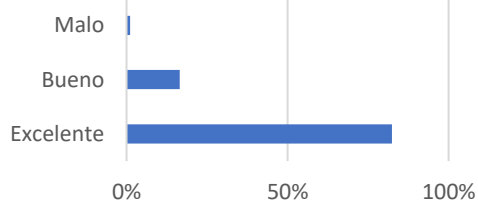
Interpretación: por lo cual los estudiantes dan a conocer que si es importante la implementación de las firmas electrónicas en el sistema con el 88%.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 33: Pregunta N° 5

Pregunta N° 5: ¿Cómo docente tutor como sería la experiencia de revisar los avances sin tener contacto con el estudiante, sino solo por el sistema y desde el mismo poder brindar sus sugerencias?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	75	82%
Bueno	15	16%
Malo	1	1%
Total	91	100%



Análisis: El 82% de encuestados dan a conocer que sería excelente la experiencia de revisar los avances sin tener contacto con el estudiante, sino solo por el sistema y desde el mismo poder brindar sus sugerencias, con el 16% bueno y el 1% malo.

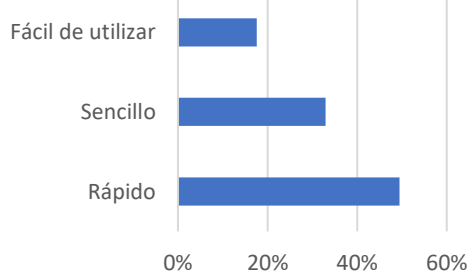
Interpretación: Por lo tanto, se puede manifestar que los docentes piensan que sería excelente la experiencia de revisar los avances sin tener contacto con el estudiante, sino solo por el sistema y desde el mismo poder brindar sus sugerencias con el 82%.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 34: Pregunta N° 6

Pregunta N° 6: ¿Cómo le gustaría que fuera el funcionamiento del sistema?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	45	49%
Sencillo	30	33%
Fácil de utilizar	16	18%
Total	91	100%



Análisis: El 49% de encuestados dan a conocer que les gustaría que el funcionamiento del sistema sea rápido, con el 33% que sea sencillo, mientras el 18% fácil de utilizar.

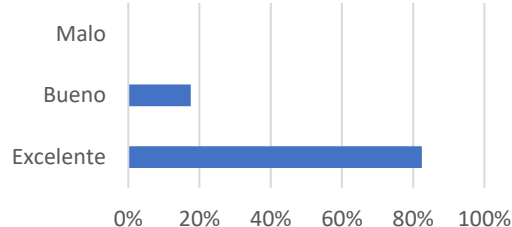
Interpretación: Los docentes hacen notar la necesidad de contar con un sistema rápido.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 35: Pregunta N° 7

Pregunta N° 7: Debido a la pandemia que se está pasando cómo ve la implementación de este sistema.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	75	82%
Bueno	16	18%
Malo	0	0%
Total	91	100%



Análisis: El 82% de encuestados dan a conocer que ve excelente la implementación del sistema, con el 18% dan a conocer que es bueno y con el 0% malo.

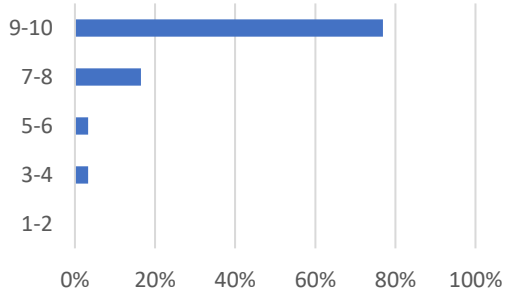
Interpretación: por lo tanto, los encuestados dan a conocer que Debido a la pandemia que se está pasando cómo ve excelente la implementación de este sistema con 82%.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 36: Pregunta N° 8

Pregunta N° 8: Del 1 al 10 qué tan beneficioso sería este sistema para la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná en el proceso de Titulación.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1-2	0	0%
3-4	3	3%
5-6	3	3%
7-8	15	16%
9-10	70	77%
Total	91	100%



Análisis: El 3% de encuestados califican 3-4 beneficioso sería este sistema para la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná en el proceso de Titulación, mientras el 3% de 5-6 beneficioso, con el 16% de 7-8 beneficioso y con el 77% 9-10 beneficioso.

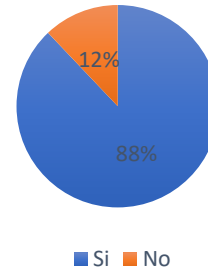
Interpretación: Por lo cual se puede mencionar que el 77% de encuestados dan a conocer que el sistema sería beneficioso para la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná en el proceso de Titulación.

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 37: Pregunta N° 9

Pregunta N° 9: Usted cree que todos estos puntos expuestos cubrirán las expectativas de los usuarios.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	80	88%
No	11	12%
Total	91	100%



Análisis: El 88% de encuestados dan a conocer que todos los puntos expuestos si cubrirá las expectativas de los usuarios, mientras que el 12% que no.

Interpretación: Por lo tanto, se puede mencionar que los docentes si creen que todos estos puntos expuestos cubrirán las expectativas de los usuarios.

Elaborado por: Los Investigadores

11.3. Criterios de Selección de las Herramientas Utilizadas en el Desarrollo de la Propuesta

Para proceder a la selección de la mejor metodología ágil se procede hacer una comparación, Es importante señalar que la escala seleccionada está en relación con lo expuesto por (Cca.org, 2021), donde indica que mediante la puntuación se puede aprobar o desaprobar el uso de una herramienta en específico. Por lo tanto, se realizó una escala de medición para evaluar los parámetros de las metodologías ágiles como se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 38: Escala

Escala	Puntos
Malo	1
Bueno	2
Muy bueno	3

Elaborado por: Los Investigadores

11.3.1. Metodologías Ágiles

A continuación, se realiza una comparativa entre las metodologías XP y Scrum, cabe indicar que la información requerida para construir la tabla anterior ha sido tomada en referencia con lo expuesto por (Menzinsky, 2016), considerando parámetros importantes dentro del proceso de ingeniería de software:

Tabla 39: Metodologías Ágiles

Parámetros	XP	SCRUM
Documentación	2	3
Escalable	3	3
Planificación del proyecto	1	3
Análisis de requerimiento	2	3
Evaluación continua de requerimientos	2	3
Trabajo en equipo	2	3
Reuniones de planificación frecuentes	1	3
Desarrollo incremental	1	3
Integración continua con el cliente	2	3
Total	16	27

Elaborado por: Los Investigadores

Interpretación:

La metodología de desarrollo más conveniente para el proyecto es Scrum debido a que se orienta en el software funcional por sobre la documentación exhaustiva, de igual manera fomenta un trabajo colaborativo entre personas con características distintas a más de que dentro del equipo se incluyen personas que representan al cliente quien indicará las necesidades más importantes que deben ser solucionadas.

Como se puede visualizar en el cuadro anterior se puede establecer que la metodología Scrum tiene más documentación con un puntaje de 3 puntos, es más escalable con un puntaje 3 puntos, tiene mejor planificación del proyecto con un puntaje 3 puntos, tiene una mejor análisis de requerimiento con un puntaje 3 puntos, tiene mejor evaluación continua de requerimientos con un puntaje 3 puntos, un mejor trabajo en equipo con un puntaje de 3 puntos, mejor reuniones de planificación frecuentes con un puntaje de 3 puntos, un mayor desarrollo incremental con un puntaje de 3 puntos e integración continua con el cliente con un puntaje de 3 puntos con un total de 27 puntos a diferencia de la metodología XP que tiene 16 puntos, donde se puede evidenciar que la metodología Scrum es mejor que la metodología XP.

11.3.2. Lenguaje de Programación

De la misma manera se realiza una comparativa entre los lenguajes de programación Java y PHP desde una perspectiva técnica a través de la cual se pueda determinar cuál es la mejor opción.

La comparativa de PHP y JAVA ha sido realizada con base a lo expuesto por (Trejos, 2012) dando como resultado que PHP es la mejor alternativa para el desarrollo de un aplicativo web en vista de que es un lenguaje de programación que exclusivamente se orienta al desarrollo de sistemas disponibles en internet, a continuación, se detalla la comparativa:

Tabla 40: Lenguaje de Programación

Parámetros	Java	PHP
Conectividad	3	3
Documentación disponible	2	3
Escalabilidad	1	3
Flexibilidad	2	2
Portabilidad	1	3
Robustez(solidez)	3	3
Rendimiento	3	3
Respaldo	2	3
Tipo de licencia gratuita	3	3
Infraestructura de despliegue	1	3
Total	21	29

Elaborado por: Los Investigadores

Interpretación:

De acuerdo con el cuadro anterior se puede mencionar que el lenguaje de programación con mayor puntaje es PHP puesto que tiene mejor, conectividad, conectividad, documentación disponible, escalabilidad, flexibilidad, portabilidad, robustez(solidez), rendimiento, respaldo, tipo de licencia gratuita e infraestructura de despliegue con un puntaje de 29 mientras que el lenguaje de programación con 21 puntos.

11.3.3. Motor de Base de Datos

Resguardar la información es una de las tareas más importantes en el desarrollo de un sistema informático por lo cual también es conveniente realizar una comparativa entre los Motores de Base de Datos PostgreSQL y MySQL.

De acuerdo con (Paré, 2015) se ha podido establecer que MySQL es el motor de base de datos más adecuado para el desarrollo de sistemas web caracterizado por su rapidez en relación de PostgreSQL, además MySQL tiene la versatilidad de que no requiere un servidor con altas

prestaciones para funcionar de manera correcta, razones por las cuales ha sido el motor seleccionado para el presente proyecto, considerando los siguientes criterios:

Tabla 41: Motor de Base de Datos

Parámetros	PostgreSQL	MySQL
Disponibilidad	2	3
Coste	3	3
Flexibilidad e independencia	2	3
Integridad de los datos	3	3
Concurrencia de usuarios	2	3
Seguridad	3	3
Flujo de datos y de control	2	3
Independencia de los datos	2	3
Consultas no predefinidas y complejas	3	3
Infraestructura de despliegue	1	3
Total	23	30

Elaborado por: Los Investigadores

Interpretación:

Según lo que se puede evidenciar en el cuadro anterior la mejor base de datos es MySQL por su disponibilidad, coste, flexibilidad e independencia, integridad de los datos, concurrencia de usuarios, seguridad, flujo de datos y de control, independencia de los datos, consultas no predefinidas y complejas e Infraestructura de despliegue, el cual obtuvo la mayor puntuación con 30 a diferencia de PostgreSQL que tiene 23 puntos.

11.4. Módulos del Sistema

El sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la UTC extensión La Maná, se compone de los siguientes módulos:

- Módulo de Autenticación
- Módulo Administrativo
- Módulo de Seguimiento y Avances
- Módulo de Revisión de Proyectos de Titulación

11.4.1. Módulo de Autenticación

Este módulo es el encargado de gestionar los inicios de sesión del sistema identificando perfiles de usuario y permitiendo la interacción de los usuarios únicamente con aquellas opciones que estén relacionadas con sus actividades dentro del proceso de titulación.

11.4.2. Módulo Administrativo

Para que el sistema funcione de manera adecuada se debe realizar configuraciones previas como la creación de estudiantes, tutores, tribunal de lectores con sus respectivos privilegios quienes deben tener registrada su información dentro de la base de datos.

11.4.3. Módulo de Seguimiento y Avances

Este módulo está destinado a la interacción de los estudiantes y sus tutores para la realización de un proyecto de titulación donde se gestionan las tutorías, revisiones y correcciones de los diferentes avances que los estudiantes vayan desarrollando.

11.4.4. Módulo de Revisión de Proyectos de Titulación

Para que un proyecto de titulación deba ser revisado por un tribunal de lectores se desarrolla este módulo donde se podrá generar las actas de revisión junto con las correcciones solicitadas con el fin de que los estudiantes puedan obtener los avales de su tutor y tribunal de lectores. Cada una de estas actas tendrá la posibilidad de disponer de una firma electrónica.

11.5. Actores del Sistema

Tabla 42: ACT-001

ACT-001	Administrador
Descripción	Es el encargado de realizar las configuraciones necesarias para que el sistema funcione de manera adecuada
Comentarios	El administrador puede ser el Coordinador de Titulación

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 43: ACT-002

ACT-002	Estudiante
Descripción	Son aquellas personas que trabajan en un proyecto de titulación y realizan la gestión de la mayor parte de las funcionalidades del sistema
Comentarios	Los estudiantes pueden trabajar de forma individual o en parejas

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 44: ACT-003

ACT-003	Tutor
Descripción	Son los docentes que tienen bajo su responsabilidad guiar a los estudiantes para que su proyecto de titulación se ejecute de manera exitosa
Comentarios	Un docente puede ser el tutor de una o más proyectos de titulación

Elaborado por: Los Investigadores

11.6. Restricciones

Tabla 45: RST-001

RST-001	Sistema de Almacenamiento de Información
Descripción	Como motor de base de datos se propone a MySQL Server
Importancia	Alta
Comentarios	MySQL Server es una base de datos libre por lo cual no es necesario el gasto en adquisición de licencias

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 46: RST-002

RST-002	Lenguaje de programación de Ambiente Web
Descripción	El sistema se desarrolla con PHP
Importancia	Alta
Comentarios	PHP es un lenguaje de programación exclusivo del desarrollo Web y tiene un rendimiento óptimo con el motor MySQL Server

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 47: RST-003

RST-003	Diseño de la GUI “Interfaz Gráfica de Usuario”
Descripción	Las pantallas del sistema serán diseñadas mediante el uso del framework Bootstrap con el cual se puede optimizar el uso de CSS, HTML y Javascript
Importancia	Alta
Comentarios	El diseño se define considerando como base los colores institucionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Elaborado por: Los Investigadores

11.7. Suposiciones y Dependencias

Tabla 48: SUP-001

SUP-001	Navegador Web
Descripción	Para acceder al sistema es fundamental que los usuarios dispongan de un navegador web en su computador o dispositivo móvil
Importancia	Alta

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 49: SUP-002

SUP-002	Acceso a Internet
Descripción	El almacén de datos está configurado en un servidor en línea para lo cual es necesario tener acceso a internet para subir y descargar información
Importancia	Alta

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 50: SUP-003

SUP-003	Equipos de Hardware
Descripción	Los usuarios podrán hacer uso del sistema mediante un computador de escritorio, portátil, celular o tableta inteligente.
Importancia	Alta

Elaborado por: Los Investigadores

11.8. Desarrollo de la Metodología Scrum

11.8.1. Equipo de Desarrollo

Scrum Master: Ing. Mg. Geovanny Euclides Silva Peñafiel

Product Owner: Subdirector de la UTC extensión Las Maná

Development Team: Chalar Suarez Juana Patricia, Rodríguez Lirio Augusto Fabián

11.8.2. Historias de Usuario

Tabla 51: HU-001

Historia de Usuario	
HU-001	Autenticación de Usuarios
Actor	ACT-001, ACT-002, ACT-003
Descripción	Para ingresar al sistema las personas deben disponer de un usuario y una clave de acceso.
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 52: HU-002

Historia de Usuario	
HU-002	Gestionar Reglamento de Titulación
Actor	ACT-001
Descripción	El sistema debe permitir la subida de archivos principalmente pdf en los cuales se defina los lineamientos requeridos para realizar su proyecto de titulación.
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 53: HU-003

Historia de Usuario	
HU-003	Gestionar Cronograma de Titulación
Actor	ACT-001
Descripción	El sistema permite cargar el cronograma de titulación para que los estudiantes estén al tanto de los plazos que disponen para la realización de sus actividades.
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 54: HU-004

Historia de Usuario	
HU-004	Gestionar Facultades
Actor	ACT-001
Descripción	Es importante disponer de información de todas las facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 55: HU-0015

Historia de Usuario	
HU-005	Gestionar Carreras
Actor	ACT-001
Descripción	Es importante que cada proyecto de titulación esté asociado a la respectiva carrera de los estudiantes
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 56: HU-006

Historia de Usuario	
HU-006	Descarga Archivos
Actor	ACT-001, ACT-002, ACT-003
Descripción	Es necesario que el sistema permita descargar todos los documentos existentes en la base de datos
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 57: HU-007

Historia de Usuario	
HU-007	Crear Proyecto de Titulación
Actor	ACT-002
Descripción	Los estudiantes deben crear el proyecto de titulación indicando el tema, tutor y una descripción del proyecto
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 58: HU-008

Historia de Usuario	
HU-008	Crear Equipo de Trabajo
Actor	ACT-002
Descripción	El sistema debe permitir armar los grupos de trabajo mismos que podrán componerse de máximo 2 estudiantes.
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 59: HU-009

Historia de Usuario	
HU-009	Gestionar Avances del Proyecto
Actor	ACT-002
Descripción	El sistema debe permitir subir diferentes avances realizados en el proyecto de titulación y deben llegar automáticamente a los tutores de los trabajos
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 60: HU-010

Historia de Usuario	
HU-010	Generar Aval de Auditoría
Actor	ACT-002
Descripción	El sistema debe permitirles a los estudiantes generar el aval de autoría del proyecto de titulación con un código QR de validación
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 61: HU-011

Historia de Usuario	
HU-011	Gestionar Apéndice de Trabajo de Titulación
Actor	ACT-003
Descripción	Los tutores requieren cargar en el sistema el apéndice (formato) del trabajo de titulación para que sea visualizado por los estudiantes
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 62: HU-012

Historia de Usuario	
HU-012	Subir Documentación de Apoyo
Actor	ACT-003
Descripción	Dentro del sistema los tutores de los proyectos podrán subir material bibliográfico que sirva de referencia para los estudiantes
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 63: HU-013

Historia de Usuario	
HU-013	Gestionar Registro de Tutorías de Titulación
Actor	ACT-003
Descripción	Los tutores deben registrar la asistencia y temas tratados durante las tutorías de revisión de los trabajos de titulación
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 64: HU-013

Historia de Usuario	
HU-014	Revisar Avances
Actor	ACT-003
Descripción	Los tutores deben poder visualizar los avances subidos por los estudiantes al sistema
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 65: HU-015

Historia de Usuario	
HU-015	Gestionar Correcciones
Actor	ACT-003
Descripción	De acuerdo con la revisión realizada por los tutores, ellos podrán solicitar las correcciones que consideren necesarias
Importancia	Alta
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 66: HU-016

Historia de Usuario	
HU-016	Generar Aval del Tutor
Actor	ACT-003
Descripción	Una vez que el proyecto haya sido realizado el tutor podrá generar y firmar electrónicamente el aval correspondiente con un código QR de validación
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

Tabla 67: HU-017

Historia de Usuario	
HU-017	Generar Hoja de Tutorías
Actor	ACT-003
Descripción	Una vez que se haya cumplido las horas requeridas, el tutor podrá generar y firmar la hoja de tutorías con un código QR de validación
Importancia	Media
Elaborado por: Los Investigadores	

11.9. Product Backlog

Tabla 68: Product Backlog

Id	Tarea	Responsable	Priori	Sprint
1	Autenticación de Usuarios	Juana Chalar	Alta	1
2	Gestionar Facultades	Juana Chalar	Alta	1
3	Gestionar Carreras	Juana Chalar	Alta	1
4	Descarga Archivos	Juana Chalar	Alta	1
5	Crear Proyecto de Titulación	Juana Chalar	Alta	1
6	Crear Equipo de Trabajo	Augusto Rodríguez	Alta	2
7	Gestionar Avances del Proyecto	Augusto Rodríguez	Alta	2
8	Gestionar Registro de Tutorías de Titulación	Augusto Rodríguez	Alta	2
9	Revisar Avances	Augusto Rodríguez	Alta	2
10	Gestionar Correcciones	Augusto Rodríguez	Alta	2
11	Gestionar Reglamento de Titulación	Augusto Rodríguez	Media	2
12	Gestionar Cronograma de Titulación	Juana Chalar	Media	3
13	Generar Aval de Auditoría	Juana Chalar	Media	3
14	Gestionar Apéndice de Trabajo de Titulación	Juana Chalar	Media	3
15	Subir Documentación de Apoyo	Juana Chalar	Media	3
16	Generar Aval del Tutor	Augusto Rodríguez	Media	3
17	Generar Hoja de Tutorías	Augusto Rodríguez	Media	3

Elaborado por: Los Investigadores

11.10. Sprints

Tabla 69: Sprint N° 1

SPRINT N° 1		
Fecha de Inicio: 03/ Abril /2021		
Fecha de Finalización: 28/ Abril /2021		
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1	Autenticación de Usuarios	Alta
2	Gestionar Facultades	Alta
3	Gestionar Carreras	Alta
4	Descarga Archivos	Alta
5	Crear Proyecto de Titulación	Alta

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 70: Sprint N° 2

SPRINT N° 2		
Fecha de Inicio: 03/ Mayo /2021		
Fecha de Finalización: 28/ Mayo /2021		
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
6	Crear Equipo de Trabajo	Alta
7	Gestionar Avances del Proyecto	Alta
8	Gestionar Registro de Tutorías de Titulación	Alta
9	Revisar Avances	Alta
10	Gestionar Correcciones	Alta
11	Gestionar Reglamento de Titulación	Media

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 71: Sprint N° 3

SPRINT N° 3		
Fecha de Inicio: 01/ Junio /2021		
Fecha de Finalización: 30/Junio/2021		
LISTADO DE REQUERIMIENTOS A IMPLEMENTAR		
No	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
12	Gestionar Cronograma de Titulación	Media
13	Generar Aval de Auditoría	Media
14	Gestionar Apéndice de Trabajo de Titulación	Media
15	Subir Documentación de Apoyo	Media
16	Generar Aval del Tutor	Media
17	Generar Hoja de Tutorías	Media

Elaborado por: Los Investigadores

11.11. Review Meeting

Tabla 72: Review Meeting N° 1

Review Meeting N° 1	
Nombre del Requerimiento:	
Iniciar Sesión	
 	
Aprobación	Si (X) No ()
Comentario:	
El sistema permite el ingreso al tutor, estudiante y administrador.	

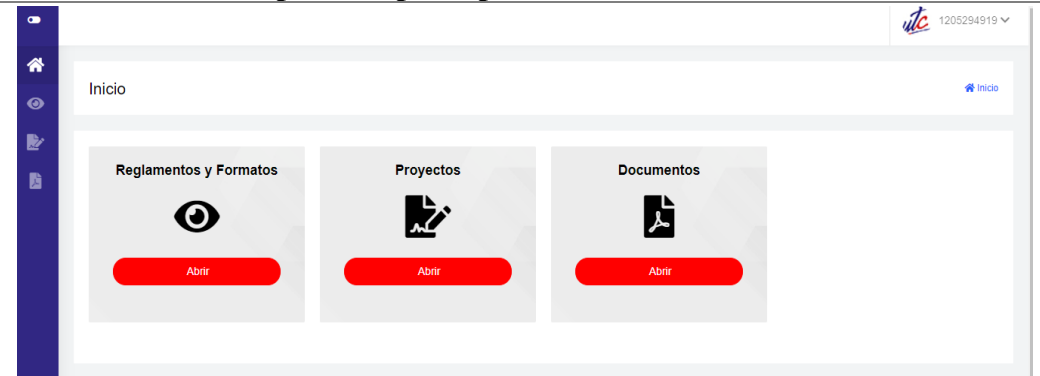
Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 73: Review Meeting N° 2

Review Meeting N° 2

Nombre del Requerimiento:

Visualización de la pantalla principal



Aprobación Si (X) No ()

Comentario:

El sistema permite al estudiante visualizar la pantalla principal

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 74: Review Meeting N° 3

Review Meeting N° 3

Nombre del Requerimiento:

Gestionar Archivos Informáticos



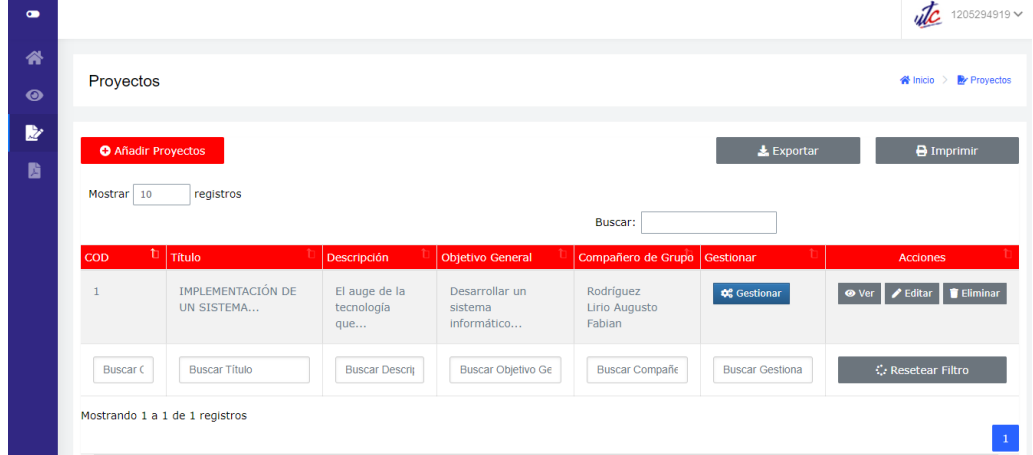
Aprobación Si (X) No ()

Comentario:

El sistema permite imprimir y visualizar los archivos informáticos

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 75: Review Meeting N° 4

Review Meeting N° 4	
Nombre del Requerimiento: Gestionar Proyectos	
	

Aprobación Si (X) No ()

Comentario:

El sistema permite añadir, editar, eliminar y visualizar los proyectos al estudiante

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 76: Review Meeting N° 5

Review Meeting N° 5	
Nombre del Requerimiento: Pantalla Principal del Administrador	
	

Aprobación Si (X) No ()

Comentario:

El sistema permite al administrador visualizar la pantalla principal

Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 77: Review Meeting N° 6

Review Meeting N° 6

Nombre del Requerimiento:
Gestión de Facultades

Facultades

[Inicio](#) > [Facultades](#)

[Añadir facultades](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar registros

Código	Nombre	Siglas	Acciones
1	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas	CIYA	Ver Editar Eliminar
2	Ciencias Agropecuarias y Recursos...	CAREN	Ver Editar Eliminar

Buscar Código Buscar Nombre Buscar Siglas [Resetear Filtro](#)

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Aprobación Si (X) No ()
Comentario:
El sistema permite añadir, editar, eliminar y visualizar las facultades al administrador
Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 78: Review Meeting N° 7

Review Meeting N° 7

Nombre del Requerimiento:
Gestión de Carreras

Carreras

[Inicio](#) > [Carreras](#)

[Añadir Carreras](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

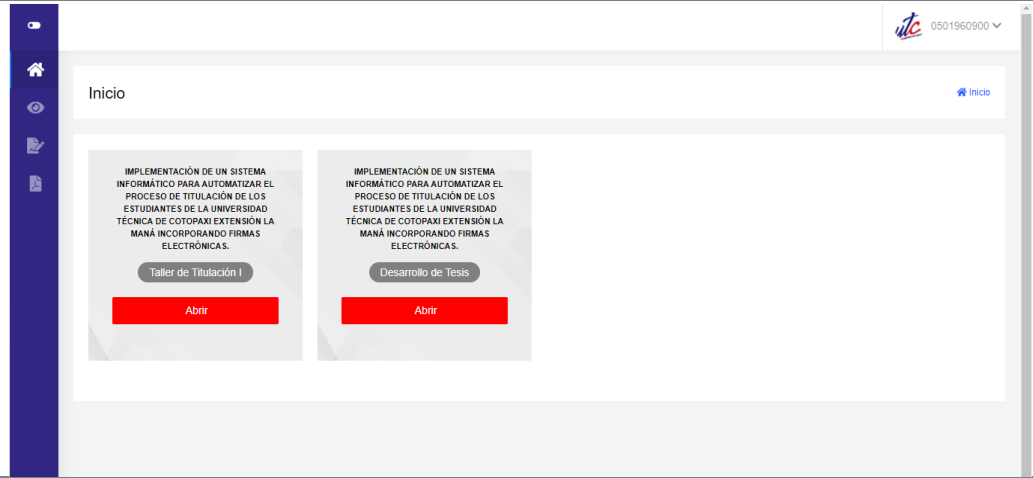
Mostrar registros

Código	Facultad	Nombre	Siglas	Coordinador	Acciones
1	CIYA	Ingeniería en Informática Y...	IISC	Ing. Mgtr. Jaime Cajas	Ver Editar Eliminar
2	CIYA	Ingeniería en Electromecánica	IELC	Ing. Paco Vasquez	Ver Editar Eliminar

Buscar Código Buscar Facultad Buscar Nombre Buscar Siglas Buscar Coordinador [Resetear Filtro](#)

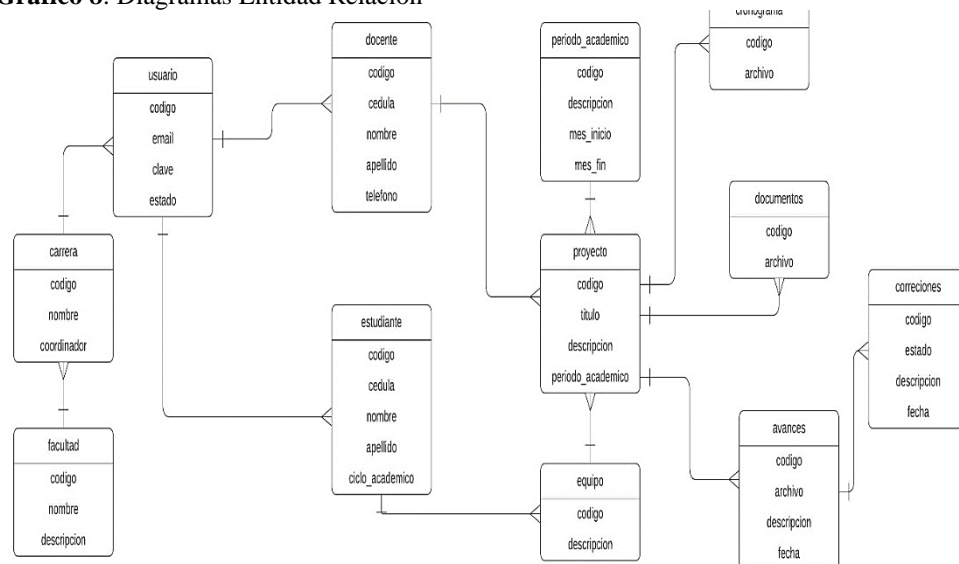
Aprobación Si (X) No ()
Comentario:
El sistema permite añadir, editar, eliminar y visualizar las carreras al administrador
Elaborado por: Los Investigadores

Tabla 79: Review Meeting N° 8

Review Meeting N° 8	
Nombre del Requerimiento: Seguimiento de Proyectos	
	
Aprobación	Si (X) No ()
Comentario: El sistema permite al docente tutor dar seguimiento los proyectos de titulación	
Elaborado por: Los Investigadores	

11.12. Diagramas Entidad Relación

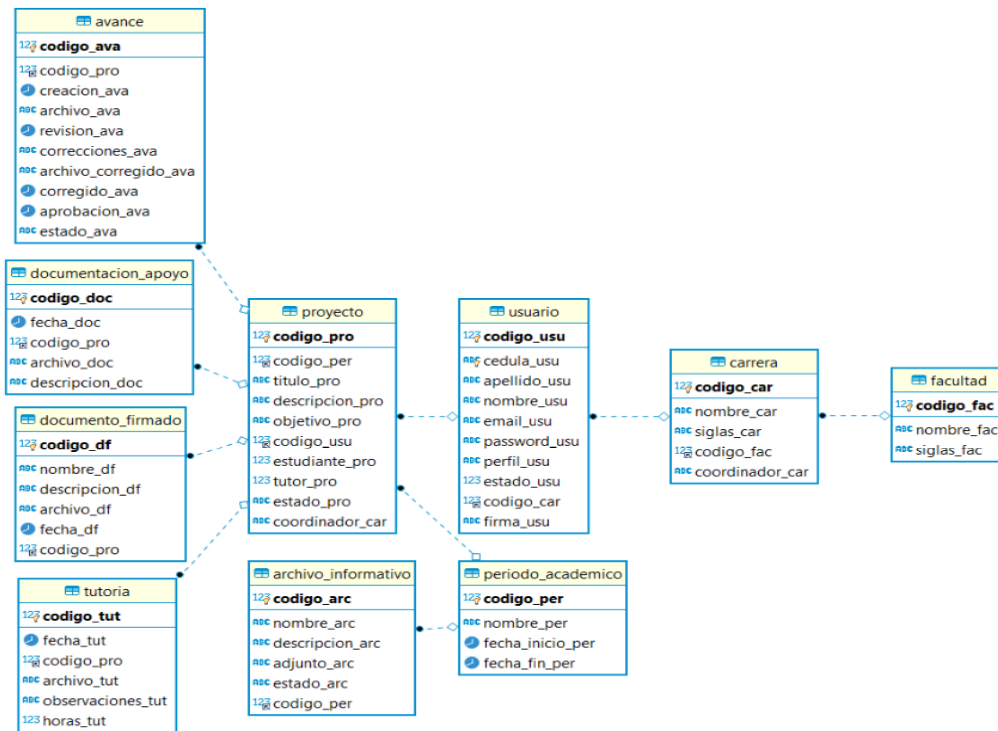
Gráfico 8: Diagramas Entidad Relación



Elaborado por: Los Investigadores

11.13. Modelo de Datos

Gráfico 9: Modelo de Datos



Elaborado por: Los Investigadores

11.14. Verificación del Sistema Desarrollado

La ingeniería de software es la disciplina que desarrolla y utiliza metodologías, métodos y herramientas para desarrollar software de buena calidad, por lo cual la verificación involucra al usuario con el fin de determinar si el programa cumple con sus necesidades esto lo determina (Ayabaca, 2017). A continuación se detalla la verificación del sistema.

Tabla 80: Verificación del Sistema Desarrollado

Criterio	Flujo de Trabajo Anterior	Flujo de Trabajo Actual	Observación
Comunicación entre Estudiantes y Docentes	Toda la comunicación se realizaba mediante medios tradicionales tales como llamadas telefónicas, conversaciones presenciales o el uso de correo electrónico.	Mediante el sistema se mantiene un contacto directo entre los estudiantes, docentes tutores y la persona encargada de la administración del sistema.	Mejora (X) Se Mantiene () Empeora ()
Difusión de reglamentos documentos asociados al proceso de titulación	Esta información era socializada a través de correo electrónico o a la vez los estudiantes debían estar pendientes para que los docentes tutores, docentes de la asignatura o las personas encargadas de los procesos de titulación les informen de manera oportuna.	Con el sistema se puede tener un repositorio de documentación oficial donde los estudiantes pueden acceder a la aplicación y visualizar cualquier tipo de archivo ya sea reglamentos, cronogramas, estructura de los proyectos, entre otros.	Mejora (X) Se Mantiene () Empeora ()
Almacenamiento de información	Anteriormente la información era respaldada principalmente en archivos	Con la implementación del sistema toda la documentación está respaldada dentro de	Mejora (X) Se Mantiene ()

	físicos ya sean en hojas impresas, carpetas, solicitudes impresas lo cual representa complicaciones al momento de organizar la información y también la búsqueda de un documento en específico puesto que a lo largo de los semestres se van acumulando gran cantidad de hojas físicas dentro de la institución.	medios digitales lo cual facilita la búsqueda almacenamiento y también al ser una base de datos digital se puede conseguir que la información perdure por un gran periodo de tiempo sin riesgo de pérdida por factores climáticos como es el caso de la humedad, el polvo, entre otros.	Empeora ()
Apoyo en la toma de decisiones	Anteriormente se analizaba los archivos impresos y carpetas lo que ocasionaba pérdida de información	En la actualidad con el sistema todos los archivos son digitalizados para su posterior utilización y toma de decisiones	Mejora (X) Se Mantiene () Empeora ()
Seguimiento del proceso de titulación	Anteriormente el seguimiento se realizaba de manera presencial, donde se realizaban las revisiones de los avances.	Con el sistema se revisa cada avance de manera virtual y sus respectivas observaciones dentro de las fechas establecidas por la institución.	Mejora (X) Se Mantiene () Empeora ()

Elaborado por: Los Investigadores

11.15. Análisis de la Eficiencia del Sistema

11.15.1. Modelo ISO/IEC 25010

Mediante del modelo ISO/IEC 25010 se puede establecer la calidad del software puesto que establece un modelo de calidad del software que permite verificar la eficiencia de los sistemas informáticos

Tabla 81: Modelo para Medir la Calidad de Software

Modelo para Medir la Calidad de Software	
Eficiencia de desempeño:	Capacidad de procesar la información y presentar los datos solicitados
Compatibilidad:	Permite el intercambio de información con otros sistemas
Usabilidad:	Interfaz amigable para el usuario
Fiabilidad:	Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere
Seguridad:	Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos.
Mantenibilidad:	Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.

Fuente: (Iso/iec 25000, 2015)

Escala

Tabla 82: Escala

Escala	Puntos
Alta	3
Media	2
Baja	1

Fuente:(Molina1, 2015)

Tabla 83: Criterios Evaluados

Herramienta Web	Criterios						Puntuación
	Eficiencia de Desempeño	Compatibilidad	Usabilidad	Fiabilidad	Seguridad	Mantenibilidad	
Sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la UTC extensión La Maná incorporando firmas electrónicas	3	2	2	3	3	3	16
Google Drive	3	1	2	3	1	1	12

Fuente: (Iso/iec 25000, 2015)

Tabla 84: Medición de la Eficiencia

Herramienta Web	Puntuación Máxima	Puntuación Obtenida	Porcentaje de Eficiencia
Sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la UTC extensión La Maná incorporando firmas electrónicas	18	16	89%
Google Drive		11	61%

Elaborado por: Los Investigadores

Con el 89% que es igual a 16 puntos la plataforma de desarrollo web en el caso de compatibilidad está desarrollada en herramientas de programación libres que difiere con las herramientas propietarias que utiliza la universidad de la misma manera en el aspecto de usabilidad no tiene la calificación más alta debido a que la aplicación se orienta a computadores de escritorio por lo tanto una mejora en el sistema a futuro sería la adaptación a interfaces gráficas para dispositivos móviles.

Con el 61% que equivale a 11 puntos que google drive con los criterios más bajos son en la parte de compatibilidad de igual manera es una herramienta de ambiente web la compatibilidad con sistemas propios de la universidad es prácticamente nula de la misma manera la parte de seguridad si no es manejada de forma correcta se hace eficiente debido a que las carpetas compartidas con acceso para diferentes usuarios pueden tener el inconveniente que los archivos sean borrados sin intención lo cual repercutirá en todo el grupo que requiere acceder a la información de igual manera otro de los factores donde google drive presenta falencias es en la parte de mantenibilidad es un servicio en línea al cual no se le puede dar ningún tipo de mantenimiento la plataforma está definida como lo establece la plataforma google y en el caso que la universidad requiera algún cambio en específico prácticamente es imposible de incluir dentro de esta suite ofimática

12. IMPACTOS (TECNOLÓGICOS, SOCIAL, AMBIENTAL)

12.1. Impacto Tecnológicos

Con el sistema puesto en producción para la automatización de procesos de titulación de los estudiantes de la UTC extensión La Maná con la incorporación de formas electrónicas tendrá un gran aporte tecnológico puesto que los estudiantes que se encuentran realizando sus proyectos de titulación no tendrán la necesidad de reunirse con el tutor presencialmente debido que cuentan con un sistema donde podrán subir los proyectos para su revisión y sus respectivas correcciones, además con la implementación de este sistema la información será manejada mediante la utilización de recursos tecnológicos por lo tanto la información estará respaldado, disponible y segura.

12.2. Impacto Social

Los estudiantes de la UTC extensión La Maná presentan los diferentes avances de sus proyectos en hojas impresas donde el tutor realiza las respectivas revisiones y envía a corregir por lo cual esto conlleva tiempo tanto para el docente como para el estudiante, en muchas ocasiones existe pérdida de información ya que todo el proceso lo realizan de manera manual, es por ello que el presente proyecto tiene un gran impacto social puesto que el sistema permite la agilidad de los procesos en el departamento de vinculación.

12.3. Impacto Ambiental

El presente proyecto tiene un gran impacto ambiental puesto que en el departamento de titulación realizan sus procesos de manera manual lo cual genera una gran cantidad de hojas impresas, con este sistema se busca minimizar la reducción de papel puesto que en el cantón La Maná existe bosques y ríos y se evitará la contaminación de los mismos.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo del sistema informático para automatizar el proceso de titulación de los estudiantes de la UTC extensión La Maná incorporando firmas electrónicas, a continuación se detalla los gastos directos, gastos indirectos y gastos totales:

13.1. Gastos Directos del Proyecto de Investigación

Tabla 85: Gastos Directos del Sistema

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
PHP versión 7	1	Licencia Gratuita	-----
MySQL	1	Licencia Gratuita	-----
Navegador de Internet	1	Disponible	-----
Paquete de Office 2016 (Documentación)	1	\$45.00	\$45.00
StarUML (Diagramas)	1	Licencia Gratuita	-----
Internet	6 meses	\$18.00	\$108.00
Total			\$153.00

Elaborado por: Los Investigadores

13.1.1. Gastos Directos del Servidor de Investigación

Tabla 86: Gastos Directos del Servidor de Investigación

Descripción:	Mínimo	Total
Procesador	3,4 GHz	
Memoria	16 GB UDIMM DDR4 2666 MT/S (1*16 GB)	
Cores	4 Cores	
Discos Duros	Hasta 4 Discos LFF	1,165.00
Red	Embedded 1 gb 2-port 361i Ethernet Adapter	
Total		1,165.00

Elaborado por: Los Investigadores

13.1.2. Gastos Indirectos del Proyecto de Investigación

Tabla 87: Gastos Indirectos del Proyecto de Investigación

Detalle	Valor
Transporte	\$518.00
Refrigerio	\$48.00
Total	\$566.00

Elaborado por: Los Investigadores

13.1.3. Gasto Total del Proyecto de Investigación

Tabla 88: Gasto Total del Proyecto de Investigación

Detalle	Totales
Total Gastos Directos	\$1,318.00
Total Gastos Indirectos	\$566.00
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$1,884.00
Imprevistos (10%)	\$188.4
Total	\$2,072.4

Elaborado por: Los Investigadores

13.2. Presupuesto para Poner en Producción en una Empresa

Tabla 89: Gastos Directos para Poner en Producción en una Empresa

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
PHP versión 7	1	Licencia Gratuita	-----
MySQL	1	Licencia Gratuita	-----
Navegador de Internet	1	Disponible	-----
Paquete de Office 2016 (Documentación)	1	\$45.00	\$45.00
StarUML (Diagramas)	1	Licencia Gratuita	-----
Internet	6 meses	\$18.00	\$108.00
Desarrollo del Sistema	1,075	5	\$5,375
Total			\$5,528

Elaborado por: Los Investigadores

13.2.1. Gastos directos del Servidor

Tabla 90: Gastos directos del Servidor para Poner en Producción en una Empresa

Descripción:	Mínimo	Total
Procesador	3,4 GHz	
Memoria	16 GB UDIMM DDR4 2666 MT/S (1*16 GB)	
Cores	4 Cores	
Discos Duros	Hasta 4 Discos LFF	1,165.00
Red	Embedded 1 gb 2-port 361i Ethernet Adapter	
Total		1,165.00

Elaborado por: Los Investigadores

13.2.2. Gastos Indirectos del Proyecto

Tabla 91: Gastos Indirectos para Poner en Producción en una Empresa

Detalle	Valor
Transporte	\$518.00
Refrigerio	\$48.00
Total	\$566.00

Elaborado por: Los Investigadores

13.2.3. Gasto Total del Proyecto

Tabla 92: Gasto Total para Poner en Producción en una Empresa

Detalle	Totales
Total Gastos Directos	\$6,693
Total Gastos Indirectos	\$566.00
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$7,259
Imprevistos (10%)	\$725.9
Total	\$7,984.9

Elaborado por: Los Investigadores

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- La selección de las metodologías y herramientas de desarrollo utilizadas en la implementación del sistema informático para la automatización de procesos de titulación se utilizó tablas comparativas dentro de las cuales se pudo analizar diferentes características, criterios, ventajas y desventajas de diferentes alternativas obteniendo como resultado que el lenguaje de programación PHP y base de datos MySQL son la elección más conveniente para el desarrollo de un sistema en ambiente web.
- La metodología ágil Scrum indican que debe mantenerse un contacto directo con los futuros usuarios del sistema es por ello que el equipo de investigación ha utilizado la encuesta y entrevista para la definición de requerimientos funcionales para implementar un sistema informático para la automatización de procesos de titulación en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná
- Dentro del desarrollo de un sistema informático es importante que aparte de las fases de análisis diseño e implementación se realice las pruebas respectivas para garantizar que la aplicación funcione de forma correcta es por ello que dentro del proceso investigativo se efectuó casos de prueba para garantizar que las implementaciones funcionen satisfactoriamente
- Para verificar la eficiencia de la automatización del sistema de procesos de titulación se ha realizado un análisis comparativo del flujo de trabajo anterior y el flujo de trabajo actual con lo que se ha podido determinar que la implementación del sistema sí mejora los procesos de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

14.2. Recomendaciones

- Es importante que en la actualidad todos los sistemas informáticos generen reportes con validez legal es por ello que se recomienda la incorporación de firmas digitales dentro de los archivos PDF lo cual va a contribuir en el ahorro de papel y en el manejo digital de información.
- Dentro del manejo de firmas digitales existe la alternativa de trabajar con firmas en archivo o tokens ante ello se recomienda utilizar las firmas en archivos digitales puesto a que los tokens presentan inconvenientes al ser instalados en diferentes sistemas operativos ya sea por la marca de los equipos o inclusive por la falta de compatibilidad de los drivers
- Finalmente se puede recomendar que dentro del proceso investigativo hay que considerar la utilización de una metodología de desarrollo de software ya sea ágil o tradicional puesto a que el resultado de una propuesta tecnológica se refleja en un sistema informático donde hay que coordinar el trabajo de forma adecuada.

15.BIBLIOGRAFÍA

- Universidad ESAN. (10 de Octubre de 2019). esan. Obtenido de Las etapas del scrum: ¿cómo aplicar este método?: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/las-etapas-del-scrum-como-aplicar-este-metodo/>
- Alegsa, L. (15 de Junio de 2018). Alegsa. Obtenido de https://www.alegsa.com.ar/Dic/editor_de_texto.php
- ÁLVAREZ, J. C. (2017). La Firma Digital y Entidades de Certificación. Dialnet, 243.
- Apaza, R. (8 de Julio de 2013). Ruben Apaza. Obtenido de Definiciones de Proyecto: <https://www.rubenapaza.com/2013/07/definicion-de-proyecto.html>
- Bbeltran. (23 de Abril de 2021). CSS, hojas de estilos. Obtenido de <http://bbeltran.cs.buap.mx/CSS.pdf>
- Bello, E. (28 de Abril de 2021). Obtenido de Descubre qué2 es el Extreme Programming y sus características: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/#:~:text=El%20Extreme%20Programming%20es%20una,con%20eficacia%2C%20flexibilidad%20y%20control.>
- Bergholz, S. P. (Mayo de 2011). Medwave. Obtenido de Definición de gestión por procesos: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/GES03-A/5032#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20por%20procesos%20puede,mejora%20continua%20de%20los%20procesos.>
- Bravo, D. (2013). redalyc. La entrevista, recurso flexible y dinámico Investigación en Educación Médica, 162-167 . Obtenido de La entrevista, recurso flexible y dinámico Investigación en Educación Médica.
- Caballero, J. J. (2016). Modelo de procesos para el desarrollo del front-end de aplicaciones web. Dialnet, 191.
- Cárdenas, C. (2017). La programación extrema XP aparece como una metodología ágil para el desarrollo de software, en comparación con las metodologías tradicionales

reduce el costo de implementación del sistema en talas sus etapas de ciclo de vida añadiendo funcionalidades y c. Ecuador: UPS.

- Casillas, L. (2015). Bases de datos. España: ISBN.
- Castillo, R. (21 de Marzo de 2013). Todo sobre proyectos . Obtenido de <http://aldiaconproyectos.blogspot.com/2013/03/proyecto.html>
- Cca.org. (01 de Enero de 2021). Obtenido de Escalas de valoración: http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp_ut/html/m5/ventanas/u3/escalas.html
- César, J. (2017). Platzi. Obtenido de Qué es PgAdmin4 y cuáles son sus nuevas mejoras: <https://platzi.com/blog/que-es-pgadmin4/>
- Córdova, R. (2013). Análisis Comparativo Entre Bases de Datos . Ecuador: UPS.
- Ecuared . (27 de Abril de 2021). JavaScript . Obtenido de <https://www.ecured.cu/JavaScript>
- Ed.team. (01 de Enero de 2020). Obtenido de ¿Qué es Backend y Frotend?: <https://ed.team/comunidad/que-es-backend-y-frotend>
- Escudero, C. (2018). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Ecuador : UTMACH.
- Esther Chiner. (2018). Investigación descriptiva mediante encuestas.
- Esther González González, M. G. (2016). DESARROLLO DE UNA PÁGINA WEB INFANTIL EN HTML5 Y BOOTSTRAP. España: Universidad Pública de Navarra. Recuperado el 28 de Abril de 2021, de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/22726/629389.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Galiana, P. (20 de Abril de 2021). Iebschool. Obtenido de Cómo funciona la Metodología Scrum: Qué es y cómo utilizarla: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>
- Gervacio, L. O. (23 de Abril de 2018). Obtenido de Lenguaje de Programación: <http://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/#:~:text=cabo%20por%20m%C3%A1quinas%E2%80%A6>

,Un%20lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20es%20un%20lenguaje%20formal%20dise%C3%B1ado%20para,por%20m%C3%A1quinas%20como%20las%20computadoras.&text=A%20pro

- Gómez, D. M. (2013). BASES DE DATOS. México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA.
- Gómez, M. (2013). MATERIAL DIDÁCTICO NOTAS DEL CURSO BASES DE DATOS. México : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITAN.
- González, G. A. (01 de Noviembre de 2016). Obtenido de Definición de JavaScript: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/javascript.php>
- Gustavo, B. (10 de Diciembre de 2020). ¿Qué es HTML? Explicación de los fundamentos del Lenguaje de marcado de hipertexto. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-html>
- Jiménez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Redalyc, 1-26.
- Jiménez, R. (s.f.). Utilización de la arquitectura Modelo - Vista – Controlador (MVC) en el desarrollo de una aplicación web de catálogos privados. Ambato, Ecuador.: Facultad de Ingeniería de Ingeniería en Sistemas. Recuperado el 27 de Abril de 2020, de <https://redi.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/37301/1/JIMENEZ%20RUIZ%20EDWIN%20RUBEN%20-2017.pdf>
- Johnny Herrera Acebey, D. F. (2016). Certificados digitales. scielo, 2.
- Jorge Ferrer, V. G. (2020). Curso completo de HTML. Obtenido de Manuales: <http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/doc-curso-html/doc-curso-html.pdf>
- López, J. M. (12 de Junio de 2018). Blogthinkbig. Obtenido de Editores Markdown para disfrutar mientras escribes: <https://blogthinkbig.com/editores-markdown-disfrutar-mientras-escribes>
- Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). Metodologías de desarrollo de software. Argentina: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA SANTA MARIA DE LOS BUENOS AIRES. Obtenido de Metodologías de desarrollo de

software: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

- Mariana García Mediavilla, J. L., & Chila, A. R. (04 de Diciembre de 2015). Jkanetwork. Obtenido de Centos: <https://mirror.jkanetwork.com/Documents/University%20works/Investigaci%C3%B3n%20CentOS.pdf#page=3&zoom=100,114,245>
- Mariño, Z. C. (25 de Junio de 2019). Obtenido de SCRUM: roles y responsabilidades del SCRUM TEAM: <https://xn--zoraidaceballosdemario-4ec.info/scrum/scrum-roles-y-responsabilidades-del-scrum-team/>
- Marketing Enquest. (27 de Agosto de 2018). Obtenido de Investigación cuantitativa: qué es y características: <https://www.e-nquest.com/investigacion-cuantitativa-que-es-y-caracteristicas/>
- Maya. (06 de Junio de 2012). Obtenido de Desventajas de los SGBD: <http://bas3dedatos.blogspot.com/2012/06/perez-valdes-define-base-de-datos-como.html>
- McFarlin, T. (10 de Mayo de 2016). Tutsplus. Obtenido de ¿Qué Es jQuery?: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/what-is-jquery--cms-26232>
- Mdcloud. (01 de Enero de 2018). Obtenido de PostgreSQL vs MySQL ¿Cuál usar para mi proyecto?: <https://blog.mdcloud.es/postgresql-vs-mysql-cual-usar-para-mi-proyecto/>
- Menzinsky, A. (Mayo de 2016). doi:10.13140/RG.2.1.3873.6244
- Mestras, J. P. (2013). Aplicaciones Web/Sistemas Web. Universidad Complutense Madrid. España: Facultad de Informática. Recuperado el 28 de Abril de 2021, de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/26-Bootstrap.pdf>
- Morales, A. (2021). Mapping Big. Obtenido de Descubre el nuevo pgAdmin 4 para trabajar con PostGIS: <https://mappinggis.com/2017/11/descubre-el-nuevo-pgadmin-4-para-trabajar-con-postgis/>
- Muñoz, L. (2017). Algo sobre la firma electrónica en el contexto actual. Polo del Conocimiento , 1016-1028.


- Nader, J. R. (2014). Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodologia Basada en Modelos). Dialnet, 115.
- Nestrategia. (lunes de Abril de 2021). ¿Qué es Back-End, Front-End y Back Office y por qué es importante para tu web? Obtenido de <https://nestrategia.com/desarrollo-web-back-end-front-end/>
- Nicole. (2017). Platzi. Obtenido de Qué es Frontend y Backend: <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>
- Nirian, P. O. (30 de Diciembre de 2019). Economipedia . Obtenido de Gestión de procesos: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-procesos.html>
- Ourcodeworld. (02 de Septiembre de 2020). Obtenido de PHP vs JavaScript: cuál es mejor para el desarrollo web: <https://ourcodeworld.co/articulos/leer/1324/php-vs-javascript-cual-es-mejor-para-el-desarrollo-web>
- Paré, R. C. (2015). Software Libre. España: UOC.
- Pérez, A. (20 de Abril de 2021). OBS Business School. Obtenido de Tipos de proyectos y sus principales características: <https://www.obsbusiness.school/blog/tipos-de-proyectos-y-sus-principales-caracteristica#:~:text=Principales%20caracter%20C3%ADsticas%20de%20los%20proyectos&text=Cuentan%20con%20un%20prop%20C3%B3sito.,ejecuci%C3%B3n%20y%20una%20de%20entrega.>
- Pérez, F. L. (2012). DESARROLLO DE UNA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR. Informática Industrial. Recuperado el 27 de Abril de 2010, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13943/documentacion.pdf?sequence=1>
- Prieto, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. Javeriana, 18-46.
- Rafael Lapiedra Alcamí, C. D. (2013). Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa. ISBN: 978-84-693-9894-4. Obtenido de Metabiblioteca.
- Raffino, M. (27 de Julio de 2020). Obtenido de Servidor Web: <https://concepto.de/servidor-web/>

- Raffino, M. E. (06 de Junio de 2020). Obtenido de Procesador de Texto: <https://concepto.de/procesador-de-texto/>
- Raffino, M. E. (2 de Junio de 2020). Obtenido de "Proceso": <https://concepto.de/proceso/>
- Razo, C. M. (2013). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Pearson Educación.
- Red, M. D. (2012). Sistemas Operativos. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.
- Rojas, E. (26 de Agosto de 2011). MCPRO. Obtenido de La historia de los lenguajes de programación: <https://www.muycomputerpro.com/2011/08/26/historia-lenguajes-programacion>
- RUPERT . (26 de Mayo de 2014). Obtenido de Introducción a JQuery UI: <http://www.programandoconrupert.com/introduccion-a-jquery-ui/>
- Serrano, S. (06 de Octubre de 2017). hiberus. Obtenido de Cómo definir la arquitectura de la información de un proyecto: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/como-definir-la-arquitectura-de-la-informacion-de-un-proyecto/>
- Solano, A. (01 de Enero de 2019). Obtenido de Qué es PHP: Características y usos: <https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>
- Souza, I. d. (09 de 03 de 2017). Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- Souza, I. d. (2 de Marzo de 2020). Entiende las diferencias entre Front-End y Back-end en el ambiente de los sitios web. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/front-end-y-back-end/>
- Suárez, I. K. (6 de Septiembre de 2011). UNESUM. Obtenido de Sistemas de Información: <https://blogereducativo.wordpress.com/2011/09/06/ventajas-y-desventajas-de-utilizar-s-i/>
- Talón, E. M. (2012). Apache. España: Ministerio de Educación.


- TRASOBARES, A. H. (2020). LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EVOLUCIÓN Y. Dialnet, 4-5. Obtenido de Universidad de Zaragoza: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-LosSistemasDeInformacion-793097.pdf>
- Trejos, M. (2012). CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PLATAFORMAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES EMPRESARIALES PARA AMBIENTES WEB. Colombia: UTP.
- Validez y seguridad juridica electronica. (Julio de 2017). PROCESO DE FIRMADO TOKEN / P12 Y VERIFICACIÓN DE FIRMA. Obtenido de Certificamara: <https://web.certicamara.com/media/218239/0046-ma-scli-proceso-de-firmado-token-p12-y-verificaci%C3%B3n-de-firma.pdf>
- Valle, E. G. (2018). SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Lima, Perú: FACULTAD DE CIENCIAS.
- Vega, J. (19 de Abril de 2017). Law. Obtenido de Titulación: <https://diccionario.leyderecho.org/titulacion/>
- Viewnext. (02 de Noviembre de 2018). Obtenido de Explicación de los valores ágiles: <https://viewnext.usal.es/blog/explicaci%C3%B3n-de-los-valores-%C3%A1giles>
- Villalobos, M. (2012). Diseño de Framework Web para el Desarrollo Dinamico de Aplicaciones. Redalyc, 178-183.
- Vlahusic, M. V. (20 de Mayo de 2015). CAICYT . Obtenido de Curso de Formación en Administración de la Plataforma: <http://oca.unc.edu.ar/files/Libro-15.-CSS-avanzado.pdf>
- Walter. (01 de Enero de 2014). Platzi. Obtenido de ¿Cómo funciona la metodología Scrum?: <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>
- Zea, M. (2017). ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS CON POSTGRESQL. ISBN. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2017.18>

16. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del investigador N°1

CURRICULUM VITAE	
INFORMACIÓN PERSONAL	
<p>Nombres: Juana Patricia</p> <p>Apellidos: Chalar Suarez</p> <p>Cédula de Identidad: 12052949-1</p> <p>Lugar de nacimiento: Quevedo</p> <p>Fecha de nacimiento: 20 de diciembre de 1998</p> <p>Estado Civil: soltera</p> <p>Tipo de Sangre: Grupo O RH +</p> <p>Lugar de residencia: Cantón Valencia</p> <p>Domicilio: Ciudadela Isabel Pérez calle 6ta</p> <p>Teléfonos: 0994624690</p> <p>Correo electrónico: juana.chalar4919@utc.edu.ec</p>	
ESTUDIOS REALIZADOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Primer Nivel: Escuela Fiscal Mixta Gregorio Valencia • Segundo Nivel: Unidad Educativa Ciudad de Valencia • Tercer Nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (Estudiando) 	
TÍTULOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Título de Bachiller Técnico en Contabilidad. 	
IDIOMAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Español (nativo) • Inglés (B2) 	
CURSOS DE CAPACITACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ II Jornada Informática UTC - La Maná. <i>duración:</i> 40horas. 2017. ➤ III Jornadas Informáticas UTC - La Maná 2018. <i>duración:</i> 40horas. ➤ IV Congreso Internacional de Investigación Científica UTC– La Maná 2019. <i>duración:</i> 40horas. ➤ Expositor con el Tema: Sistema Informático para el registro y control de las Demandas generadas en la Junta de Protección de Derechos del Cantón La Maná. 2019. ➤ Netacad Instructor de Cisco Networking Academy. 2020. ➤ Curso Cisco Networking Academy Introduction To Lot. 2020. 	
REFERENCIAS PERSONALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Lcda. Cecilia Rodríguez • Ing. Antonio Villacres 	<p>Telf.: 0985159631</p> <p>Telf.: 0980772517</p>

Anexo 2: Hoja de vida del investigador N°2

CURRICULUM VITAE	
INFORMACIÓN PERSONAL	
<p>Nombres: Augusto Fabián</p> <p>Apellidos: Rodríguez Lirio</p> <p>Cédula de Identidad: 120518609-9</p> <p>Lugar de nacimiento: Valencia-Provincia de Los Ríos</p> <p>Fecha de nacimiento: 28 de Agosto de 1987</p> <p>Estado Civil: soltero</p> <p>Tipo de Sangre: Grupo A RH +</p> <p>Lugar de residencia: Cantón Valencia</p> <p>Domicilio: Barrio San Francisco #1</p> <p>Teléfonos: 0979620285</p> <p>Correo electrónico: augusto.rodriguez6099@utc.edu.ec</p>	
ESTUDIOS REALIZADOS	
<ul style="list-style-type: none"> Primer Nivel: Escuela de Educación Básica Víctor Manuel Rendón Segundo Nivel: Instituto Superior Tecnológico Siete de Octubre Tercer Nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná (Estudiando) 	
TÍTULOS	
<ul style="list-style-type: none"> Título de Bachiller Técnico en Mecánica Industrial 	
IDIOMAS	
<ul style="list-style-type: none"> Español (nativo) Inglés (B2) 	
CURSOS DE CAPACITACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ II Jornada Informática UTC - La Maná. <i>duración:</i> 40horas. 2017. ➤ III Jornadas Informáticas UTC - La Maná 2018. <i>duración:</i> 40horas. ➤ IV Congreso Internacional de Investigación Científica UTC– La Maná 2019. <i>duración:</i> 40horas. ➤ Expositor con el Tema: Sistema Informático para el registro y control de las Demandas generadas en la Junta de Protección de Derechos del Cantón La Maná. 2019. ➤ Netacad Instructor de Cisco Networking Academy. 2020. ➤ Curso Cisco Networking Academy Introduction To Net. 2020. 	
REFERENCIAS PERSONALES	
<ul style="list-style-type: none"> Abg. Gabriela Yolanda Rodríguez Lirio Sr. Edwin Javier Villacrés Paredes 	
<p>Telf.: 0992821040</p> <p>Telf.: 0982410553</p>	

Anexo 3: Hoja de vida del tutor

CURRICULUM VITAE	
INFORMACIÓN PERSONAL	
<p>Nombres: Geovanny Euclides</p> <p>Apellidos: Silva Peñafiel</p> <p>Cédula de Identidad: 060289176-4</p> <p>Lugar de nacimiento: Riobamba</p> <p>Fecha de nacimiento: 30 de junio del 1986</p> <p>Estado Civil: soltero</p> <p>Domicilio: Altar y Chimborazo (Conjuntos Mutualista Pichincha)</p> <p>Teléfonos: 0983510375 - 032364447</p> <p>Correo electrónico: geovanny.silva1764@utc.edu.ec</p>	
ESTUDIOS REALIZADOS	
<ul style="list-style-type: none"> Primer Nivel: Escuela Fiscal “Juan de Velasco” 1998 Segundo Nivel: Instituto Tecnológico Superior “Juan de Velasco” Tercer Nivel: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Escuela de Ingeniería en Sistemas Ingeniero en Sistemas Informáticos 2013 Cuarto Nivel: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Departamento de Investigación y Postgrado Magíster en Gerencia Informática 2018 	
TÍTULOS	
<ul style="list-style-type: none"> Bachiller Técnico en Comercio Especialización Informática 2004 Ingeniería en Sistemas Ingeniero en Sistemas Informáticos 2013 Magíster en Gerencia Informática 2018 	
IDIOMAS	
<ul style="list-style-type: none"> Español (nativo) Inglés (B2) 	
EXPERIENCIA LABORAL	

INSTITUCIÓN	CARGO	PERIODO
Consejo Nacional de la Judicatura-Riobamba	Técnico en Sistemas Informáticos.	Marzo-Agosto 2010.
Instituto Tecnológico Superior “Juan de Velasco”.	Docente escuela de Redes, ensamblaje y mantenimiento.	Septiembre 2013-Septiembre 2014.
Instituto Tecnológico Superior Guayaquil-Ambato.	Director Departamento de Tecnologías de la Información Docente.	Noviembre 2017-Septiembre 2019.
Universidad Técnica de Cotopaxi.	Docente.	Abril 2021 Actualidad.

Anexo 4: Formato de la Entrevista Realizada a la Econ. Carmen Ulloa Méndez

**ENCUESTA DIRIGIDA A LA ECON. CARMEN ULLOA MÉNDEZ DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ**

1. ¿Cómo se maneja el proceso de titulación en la actualidad?
2. ¿Cuáles son y cómo se realizan las actividades que se llevan a cabo el proceso de titulación en la Universidad técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?
3. ¿Cómo se maneja la información recopilada en el proceso de titulación en la Universidad técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?
4. ¿Qué opina usted de las firmas electrónicas?
5. ¿Cuenta usted con firma electrónica?
6. ¿Considera usted necesario que se realice un sistema informático para llevar a cabo el proceso de titulación incorporando firmas electrónicas?
7. ¿Como docente tutor usted cree que le sería de ayuda el sistema, con la revisión de avances?

Anexo 5: Formato de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES QUE SE ENCUENTRAN
REALIZANDO EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ**

Nombres:.....

Instrucciones:

Responda las preguntas según su criterio marque con una (x) en una sola alternativa:

1. ¿La Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná cuenta con un sistema para gestionar los procesos de titulación?

Si ()

No ()

2. ¿Qué tan beneficioso sería implementar un sistema informático para automatizar el proceso de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?

Excelente ()

Bueno ()

Malo ()

3. ¿Cuenta usted con una firma electrónica?

Si ()

No ()

4. ¿Desde su punto de vista la implementación de las firmas electrónicas en el sistema sería importante?

Si ()

No ()

5. ¿Cómo docente tutor como sería la experiencia de revisar los avances sin tener contacto con el estudiante, sino solo por el sistema y desde el mismo poder brindar sus sugerencias?

Excelente ()

Bueno ()

Malo ()

6. ¿Cómo le gustaría que fuera el funcionamiento del sistema?

Rápido ()

Sencillo ()

Fácil de utilizar ()

7. Debido a la pandemia que se está pasando cómo ve la implementación de este sistema.

Excelente ()

Bueno ()

Malo ()

8. Del 1 al 10 que tan beneficioso sería este sistema para la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná en el proceso de Titulación

1-2 ()

3-4 ()

5-6 ()

7-8 ()

9-10 ()

9. Usted cree que todos estos puntos expuestos cubrirán las expectativas de los usuarios.

Si ()

No ()

Anexo 6: Estimación por Puntos de Función

Para la estimación de por puntos de función se toma en cuenta lo establecido por (Romero, 2011), donde intervienen las tareas con la prioridad y su respectiva puntuación dependiendo la complejidad para su implementación:

Id	Tarea	Priori	P. función
1	Autenticación de Usuarios	Alta	11
2	Gestionar Facultades	Alta	15
3	Gestionar Carreras	Alta	15
4	Descarga Archivos	Alta	8
5	Crear Proyecto de Titulación	Alta	15
6	Crear Equipo de Trabajo	Alta	15
7	Gestionar Avances del Proyecto	Alta	15
8	Gestionar Registro de Tutorías de Titulación	Alta	15
9	Revisar Avances	Alta	5
10	Gestionar Correcciones	Alta	15
11	Gestionar Reglamento de Titulación	Media	15
12	Gestionar Cronograma de Titulación	Media	11
13	Generar Aval de Auditoría	Media	11
14	Gestionar Apéndice de Trabajo de Titulación	Media	11
15	Subir Documentación de Apoyo	Media	8
16	Generar Aval del Tutor	Media	11
17	Generar Hoja de Tutorías	Media	11
Total			207

Se considera una tabla con puntuación para determinar el factor de ajuste de la siguiente manera:

Influencia	Valor
No presenta	0
Insignificante	1
Moderada	2
Intermedia	3
Significante	4
Muy Significante	5

Factor de Ajuste	Puntaje
Comunicación de datos	4
Procesamiento Distribuido	4
Objetivos de Rendimiento	1
Configuración Compleja	1
Tasa de Transacción	3
Entrada de datos online	5
Eficiencia para el usuario	2
Actualizaciones online	3
Procesamiento Complejo	1
Reusabilidad del código	4
Facilidad de implementación	4
Facilidad de operación	1
Instalaciones múltiples	2
Facilidad de cambios	4
Total	39

Fórmula:

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * \text{factor de ajuste})]$$

PFSA: Puntos de función sin ajustar

PFA: puntos de función ajustado

$$PFA = 207 * [0.65 + (0.01 * 39)]$$

$$PFA = 207 * [0.65 + 0.39]$$

$$PFA = 207 * 1.04$$

$$PFA = 215$$

H/H = Horas Hombre

Estimación de esfuerzo

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
PHP (Lenguajes 4ta Generación)	5	20

$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$

$H/H = 215 * 5$

$H/H = 1,075$ Horas hombre

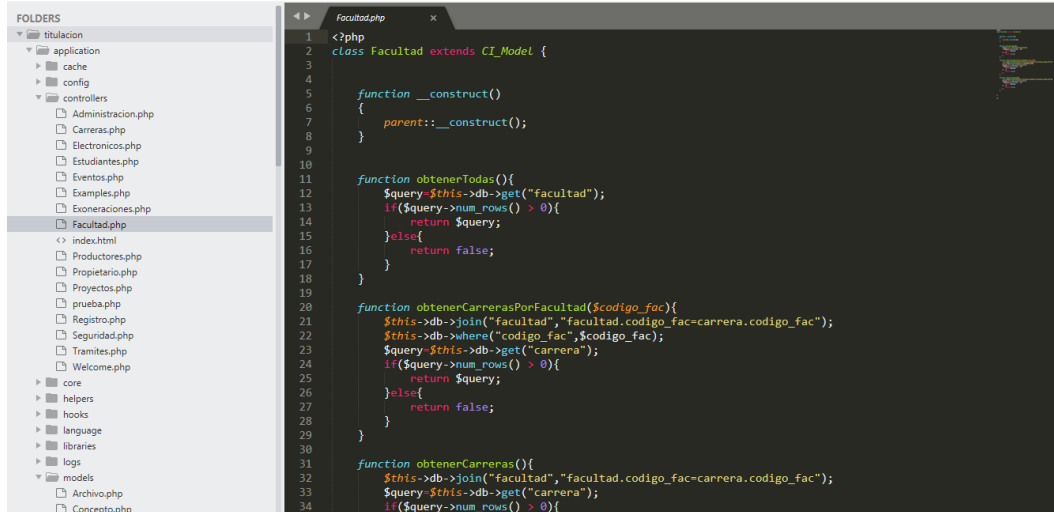
Para el valor total se considera un salario de \$ 5.00 mensuales lo cual representa 5 dólares por hora, a continuación se presenta los resultados:

Costo = $1,075 * 5$

Costo Total = \$5,375

Anexo 7: Código de la Aplicación

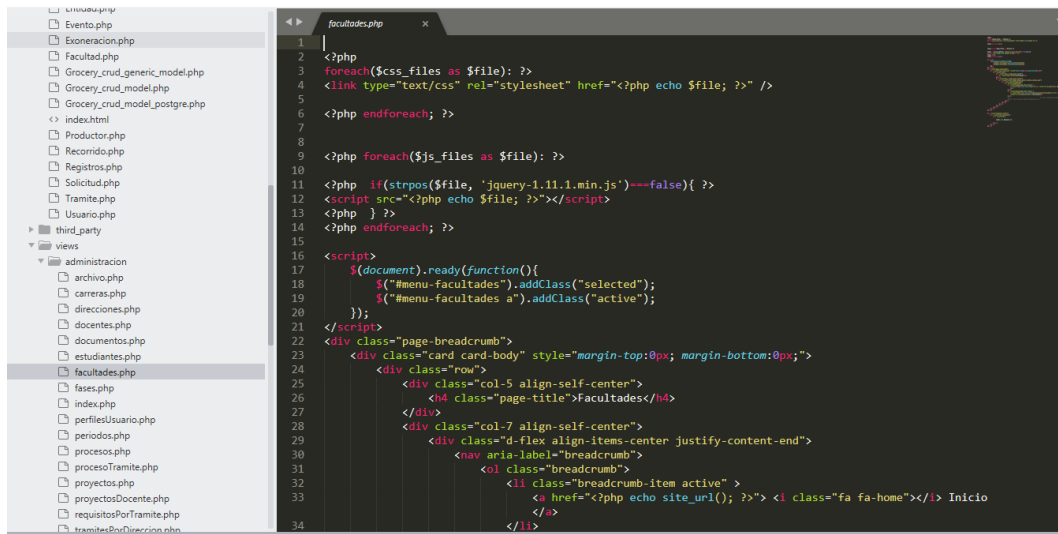
Código del archivo controlador de la Facultad



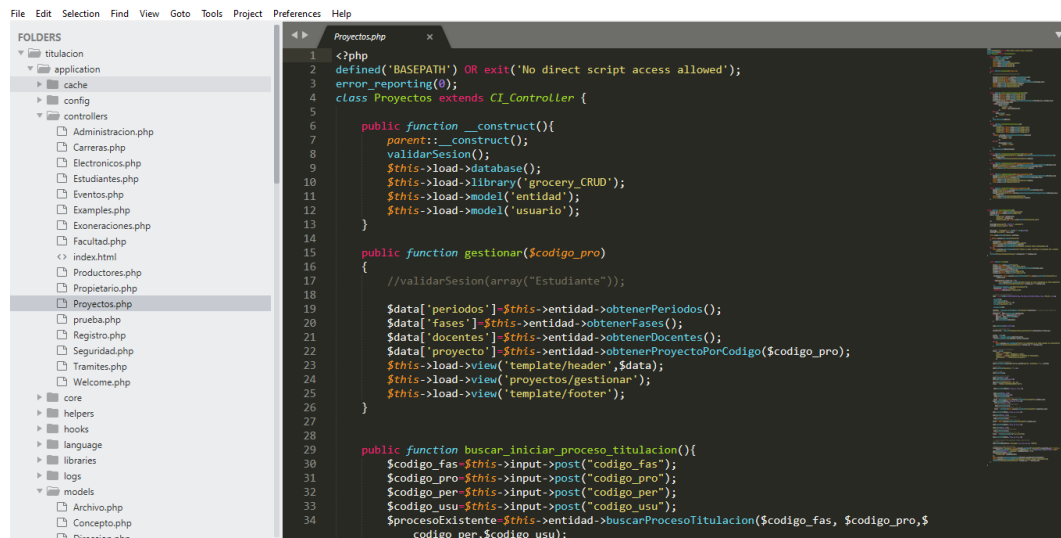
Código del archivo modelo de la Facultad



Código del archivo vista de la Facultad



Código del archivo controlador de Proyectos

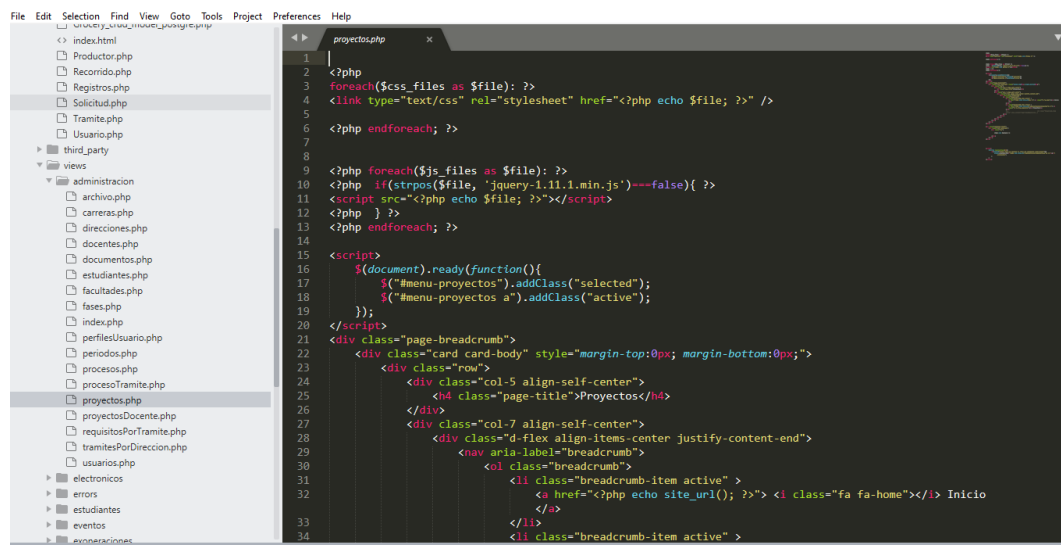


```

1  <?php
2  defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3  error_reporting(0);
4  class Proyectos extends CI_Controller {
5
6      public function __construct(){
7          parent::__construct();
8          validarSesion();
9          $this->load->database();
10         $this->load->library('grocery_CRUD');
11         $this->load->model('entidad');
12         $this->load->model('usuario');
13     }
14
15     public function gestionar($codigo_pro)
16     {
17         //validarSesion(array("Estudiante"));
18
19         $data['periodos'] = $this->entidad->obtenerPeriodos();
20         $data['fases'] = $this->entidad->obtenerFases();
21         $data['docentes'] = $this->entidad->obtenerDocentes();
22         $data['proyecto'] = $this->entidad->obtenerProyectoPorCodigo($codigo_pro);
23         $this->load->view('template/header', $data);
24         $this->load->view('proyectos/gestionar');
25         $this->load->view('template/footer');
26     }
27
28     public function buscar_iniciar_proceso_titulacion(){
29         $codigo_fas = $this->input->post("codigo_fas");
30         $codigo_pro = $this->input->post("codigo_pro");
31         $codigo_per = $this->input->post("codigo_per");
32         $codigo_usu = $this->input->post("codigo_usu");
33         $procesoExistente = $this->entidad->buscarProcesoTitulacion($codigo_fas, $codigo_pro, $
34         $codigo_per, $codigo_usu);

```

Código del archivo vista de Proyectos



```

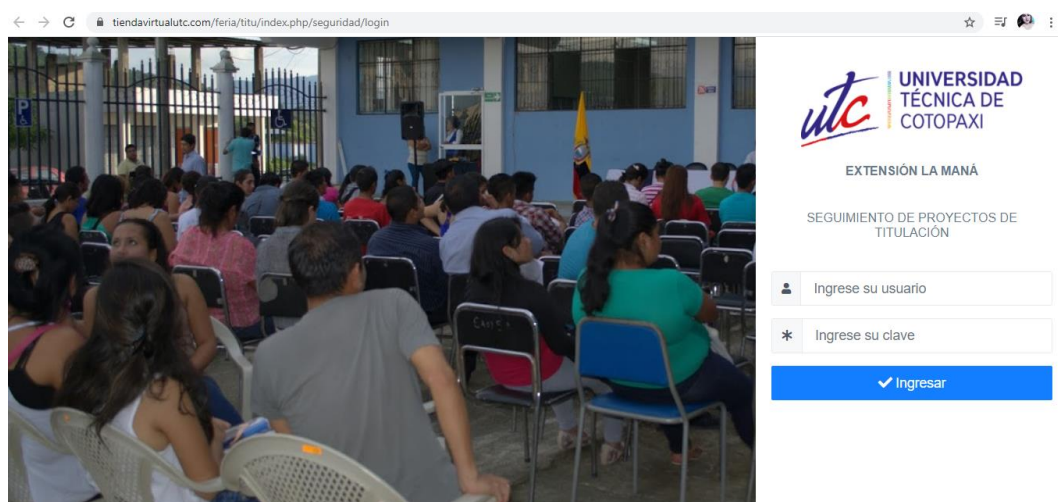
1  |
2  <?php
3  foreach($css_files as $file): ??
4  <link type="text/css" rel="stylesheet" href="<?php echo $file; ?>" />
5
6  <?php endforeach; ??
7
8
9
10 <?php foreach($js_files as $file): ??
11 <?php if(strpos($file, 'jquery-1.11.1.min.js') === false){ ??
12 <script src="<?php echo $file; ?>"></script>
13 <?php } ??
14 <?php endforeach; ??
15
16 <script>
17     $(document).ready(function(){
18         $("#menu-proyectos").addClass("selected");
19         $("#menu-proyectos a").addClass("active");
20     });
21 </script>
22 <div class="page-breadcrumb">
23     <div class="card card-body" style="margin-top:0px; margin-bottom:0px;">
24         <div class="row">
25             <div class="col-5 align-self-center">
26                 <h4 class="page-title">Proyectos</h4>
27             <div class="col-7 align-self-center">
28                 <div class="d-flex align-items-center justify-content-end">
29                     <nav aria-label="breadcrumb">
30                         <ol class="breadcrumb">
31                             <li class="breadcrumb-item active" >
32                                 <a href="<?php echo site_url(); ?>"> <i class="fa fa-home"></i> Inicio
33                             </li>
34                             <li class="breadcrumb-item active" >

```

Anexo 8: Manual de Usuario del Sistema Informático para Automatizar el Proceso de Titulación

INGRESO AL SISTEMA

Ingresar el usuario y contraseña



tiendavirtualutc.com/feria/titu/index.php/seguridad/login

utc UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

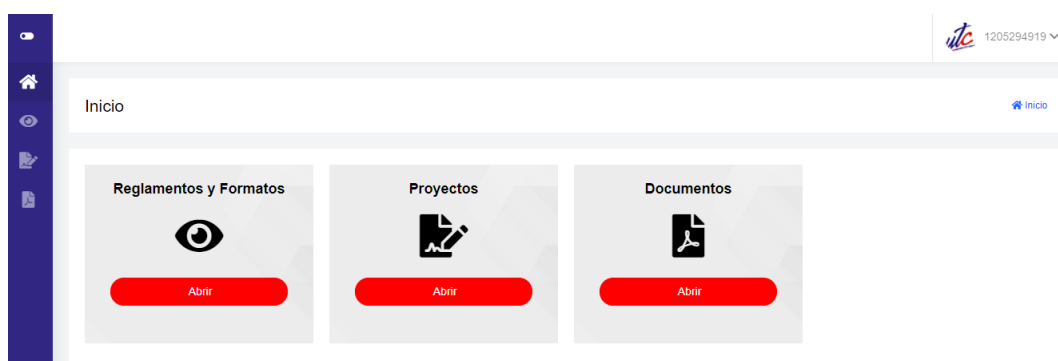
SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE
TITULACIÓN

Ingrese su usuario

Ingrese su clave

✓ Ingresar

VISTA DEL USUARIO ESTUDIANTE



Inicio

utc 1205294919

Inicio

Reglamentos y Formatos

Proyectos

Documentos

Abrir

Abrir

Abrir

1. Visualizar los archivos informativos

Archivos Informativos

Inicio > Archivos Informativos

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID	PERIODO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OPCIONES
2	Noviembre 2020 - Marzo 2021	Reglamento de Titulación	Normativa para la elaboración de proyectos de titulación	
1	Noviembre 2020 - Marzo 2021	Cronograma de Titulación	El cronograma de titulación abarca todos las actividades que deben ser ejecutadas previa la titulación de los estudiantes	

Del 1 al 2 de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

2. Gestión de proyectos

Proyectos

Inicio > Proyectos

[+ Añadir Proyectos](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar 10 registros

COD	Título	Descripción	Objetivo General	Compañero de Grupo	Gestionar	Acciones
1	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA...	El auge de la tecnología que...	Desarrollar un sistema informático...	Rodríguez Lirio Augusto Fabian	Gestionar	Ver Editar Eliminar

Buscar C: Buscar Título: Buscar Descripción: Buscar Objetivo Ge: Buscar Compañer: Buscar Gestiona: [Resetear Filtro](#)

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

3. Gestión de documentos

Documentos

Inicio > Documentos

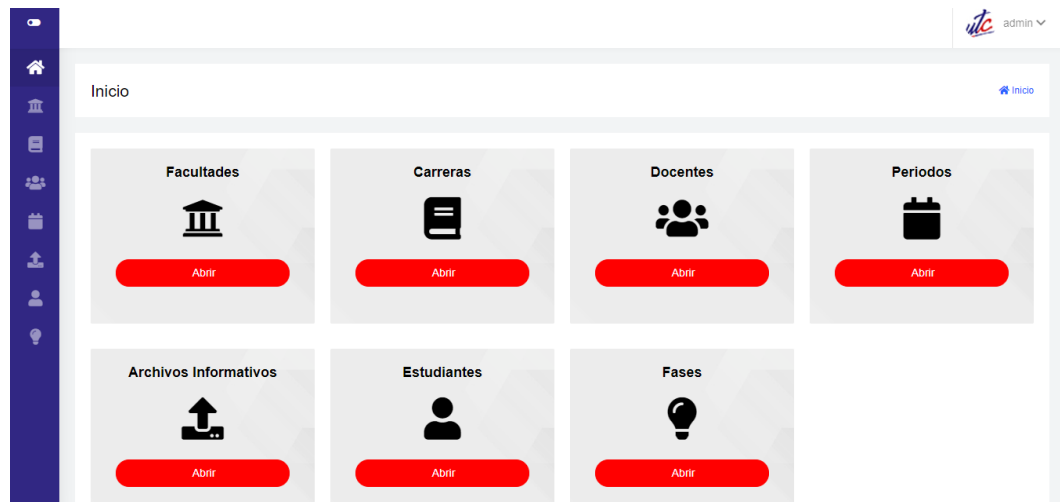
[+ Añadir Documento](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar 10 registros

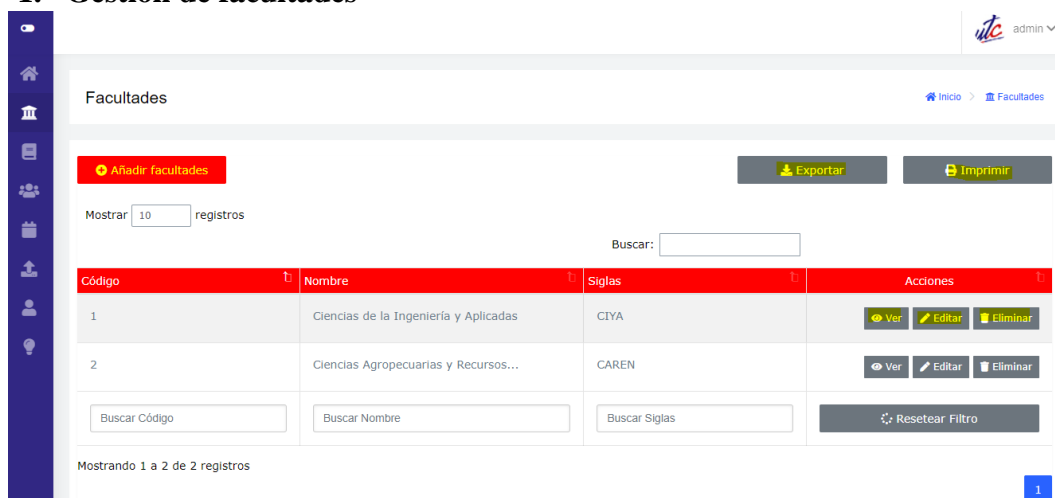
Buscar:

COD	Proyecto	Nombre	Descripción	Archivo PDF	Fecha	Acciones
1	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ INCORPORANDO FIRMAS ELECTRÓNICAS.	CRONOGRAMA DE PROYECTO	DOCUMENTO HECHO EN PROYECTO	48433-cronograma1.pdf	28/02/2021 - 16:27	Ver Editar Eliminar

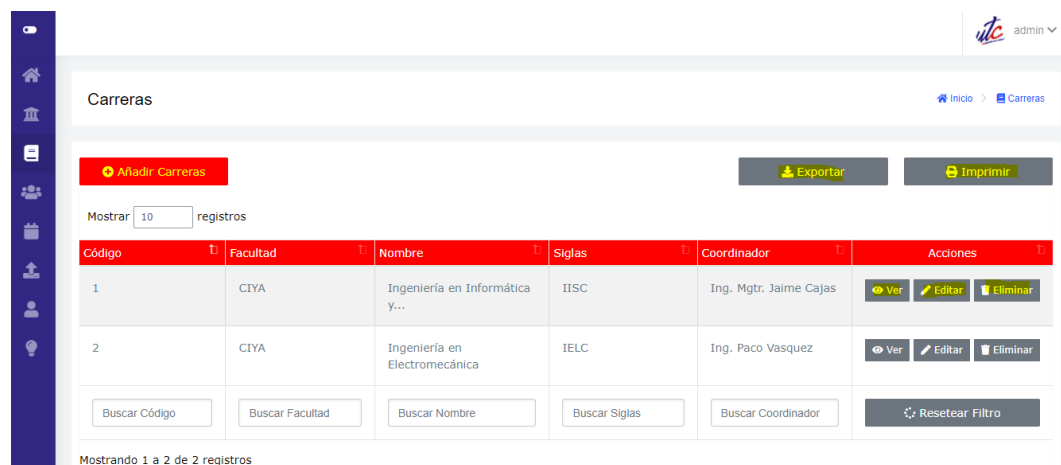
VISTA DEL USUARIO ADMINISTRADOR



1. Gestión de facultades



2. Gestión de carreras



3. Gestión de Docentes

itc admin

Docentes

[Inicio](#) > [Docentes](#)

[+ Añadir Docentes](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar registros

Cédula	Apellido	Nombre	Email	Estado	Carrera	Resetear	Acciones
0502359250	Cajas	Jaime Mesías	jaime.cajas@utc.edu.ec	Activo	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales	* Clave	Ver Editar Eliminar
0501960900	Silva Peñafiel	Geovanny Euclides	geovanny.silva@utc.ed.ec	Activo	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales	* Clave	Ver Editar Eliminar

4. Gestión de periodos académicos

itc admin

Periodos Académicos

[Inicio](#) > [Periodos](#)

[+ Añadir Periodos](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar registros

Buscar:

Código	Nombre	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Acciones
1	Noviembre 2020 - Marzo 2021	09/11/2020	12/03/2021	Ver Editar Eliminar
3	Abril 2021 - Agosto 2021	05/04/2021	27/08/2021	Ver Editar Eliminar

5. Gestión de Archivos informativos

itc admin

Archivos Informativos

[Inicio](#) > [Archivos Informativos](#)

[+ Añadir Archivos](#) [Exportar](#) [Imprimir](#)

Mostrar registros

Buscar:

Código	Periodo Académico	Nombre	Descripción	Archivo Adjunto	Estado	Acciones
1	Noviembre 2020 - Marzo 2021	Cronograma de Titulación	El cronograma de titulación...	39bb4-chalar-2-.pdf	Visible	Ver Editar Eliminar
2	Noviembre 2020 - Marzo 2021	Reglamento de Titulación	Normativa para la elaboración...	04aed-reglamento-de-titulacion.pdf	Visible	Ver Editar Eliminar

6. Gestión de estudiantes

Estudiantes

Mostrar 10 registros

Buscar:

Cédula	Apellido	Nombre	Email	Estado	Carrera	Resetear	Acciones
1205294919	Chalar	Juana	renequisaguano@gmail.com	Activo	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales	* Clave	Ver, Editar, Eliminar
1205186099	Rodríguez Lirio	Augusto Fabian	augusto@utc.edu.ec	Activo	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales	* Clave	Ver, Editar, Eliminar

7. Gestión de fases de titulación

Fases de Titulación

Mostrar 10 registros

Buscar:

Código	Nombre	Descripción	Estado	Procesos	Acciones
1	Taller de Titulación I	Está fase esta asociada al proceso...	Activo	Procesos	Ver, Editar, Eliminar
2	Desarrollo de Tesis	Está fase esta asociada al proceso...	Activo	Procesos	Ver, Editar, Eliminar

Buscar Código, Buscar Nombre, Buscar Descripción, Buscar Estado, Buscar Procesos, Resetear Filtro

VISTA DEL USUARIO DOCENTE

Inicio

Reglamentos y Formatos

Proyectos

Documentos

Abrir, Abrir, Abrir

Anexo 9: Evidencia del Trabajo de Campo Realizado

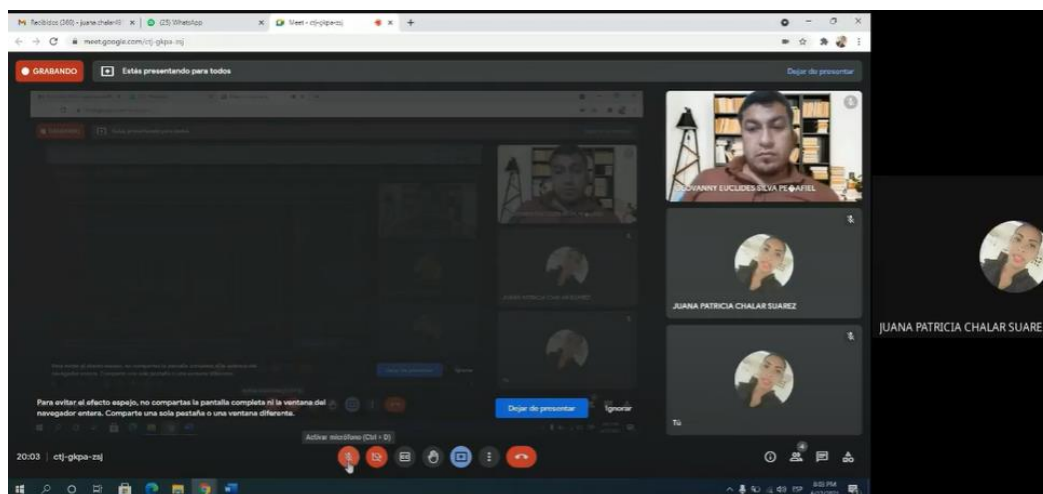
1. Entrevista realizada a la Econ. Carmen Ulloa



2. Instalación del Servidor



3. Revisión de Tesis



Anexo 10: Fichas Bibliográficas

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Carlos Muñoz

Año de la Edición:2013

Categoría: Libro

Título: Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis

Editorial: Pearson Educación

Páginas: 25-26

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Talón, Elvira Mifsuf

Año de la Edición:2012

Categoría: Libro

Título: Apache

Editorial: Ministerio de Educación

Páginas: 62

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Zea Mariuxi

Año de la Edición:2017

Categoría: Libro

Título: ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS CON POSTGRESQL

Editorial: ISBN

Páginas: 30-31

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Caballero, José Jesús Valdivia

Año de la Edición:2016

Categoría: Artículo de revista

Título: Modelo de procesos para el desarrollo del front-end de aplicaciones web

Editorial: Dialnet

Páginas: 191

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Gómez María

Año de la Edición: 2013

Categoría: Libro

Título: MATERIAL DIDÁCTICO NOTAS DEL CURSO BASES DE DATOS

Editorial: Universidad Autónoma Metropolitana

Páginas: 14-15

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Villalobos Martínez

Año de la Edición:2012

Categoría: Artículo de revista

Título: Diseño de Framework Web para el Desarrollo Dinámico de Aplicaciones

Editorial: Redalyc

Páginas: 178-183

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: Rubén Apaza

Año de la Edición:2013

Categoría: Sitio web

Título: Definiciones de Proyecto

Ficha Bibliográfica

Nombre del Autor/a: José Vega

Año de la Edición: 2017

Categoría: Sitio web

Título: Titulación

17. CERTIFICADO DE REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Chalar Juana-Rodriguez Fabian.docx (D111688549)
Submitted: 8/26/2021 3:08:00 AM
Submitted By: johnny.bajana@utc.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

Tesis Martinez_Maira.docx (D63340539)
 intranet-utc-lamana.docx (D78340844)
 Tesis Bravo Jefferson y Naranjo Carlos.docx (D64734034)
<http://docplayer.es/200935439-Universidad-peruana-union.html>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4874/1/UTC-PIM-000199.pdf>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6955/1/MUTC-000711.pdf>
<https://docplayer.es/161252808-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo.html>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6862/1/UTC-PIM-000225.pdf>
<https://docplayer.es/62889169-Universidad-tecnica-de-cotopaxi.html>
<https://docplayer.es/111423196-Universidad-tecnica-de-cotopaxi.html>
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2053/1/T-UTC-3888.pdf>
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5294/1/230896.pdf>

Instances where selected sources appear:

25