



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

UNIDAD ACADÉMICA:
OFICINA DE POSTGRADOS

TEMA:

Plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y jerarquía organizacional para el control de la gestión de procesos en el Instituto Vicente León

**Proyecto de investigación y desarrollo previo a la obtención del título de
Magister en Gerencia Informática**

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y
Comunicación y sus aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Desarrollo

Autor:

Verónica Marcela Zapata Yáñez

Director:

José Marcelo Balseca Manzano, Mg.

Ambato –Ecuador

Octubre 2020

**Plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y
jerarquía organizacional para el control de la gestión de procesos
en el Instituto Vicente León**

Informe de Trabajo de Titulación
presentado ante la
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ambato
Por
Verónica Zapata

En cumplimiento parcial de
los requisitos para el Grado de
Magister en Gerencia Informática



Oficina de Postgrados
Octubre 2020

“Plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y jerarquía organizacional para el control de la gestión de procesos en el Instituto Vicente León”

Aprobado por:



Padre Juan Carlos Acosta
Presidente de Comité Calificador
Coordinador de Posgrados



Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Msc.
Miembro Calificador



José Marcelo Balseca Manzano, Mg.
Miembro Calificador
Director del Proyecto



Hugo Altamirano Villarroel, Mg.
Procurador Secretario General



Liliana del Rocío Mena Hernández, Mg
Miembro Calificador

Fecha de aprobación
octubre 2020

Ficha Técnica

Programa: Magister en Gerencia Informática.

Tema: Plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y jerarquía organizacional para el control de la gestión de procesos en el Instituto Vicente León.

Tipo de trabajo: Proyecto de investigación y desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Autor: Verónica Marcela Zapata Yáñez

Director: José Marcelo Blaseca Manzano Mg.

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus Aplicaciones

Resumen Ejecutivo

El Objetivo de la investigación es la de implementar una plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y jerarquía organizacional para el control de la gestión de procesos en el Instituto Vicente León, para dar cumplimiento a las normas impuestas por el CACES. En el proyecto se sustenta la inexistencia de tecnologías para la gestión de procesos que permita tener un control y seguimiento adecuado. En el marco teórico se analizan las herramientas tecnológicas de vanguardia, así como las normativas vigentes para la acreditación institucional. El proyecto es de carácter cualitativo utilizando métodos y técnicas de recolección de información como la observación directa y la entrevista, las cuales permitieron identificar la falta de gestión en los procesos que lleva acabo la institución. Para el desarrollo de la plataforma informática, se utiliza una metodología de desarrollo XP (Programación Extrema) teniendo como eje principal la filosofía del *software* libre y tomando como base el lenguaje de programación PHP con una base de datos relacional en MySQL, combinado con tecnologías como Ajax, jQuery y JavaScript. Finalmente se presentan los resultados finales toma en cuenta ciertos procesos claves de la institución, dando como efecto inmediato una mejora considerable en cuanto al registro y almacenamiento de información y una notable disminución de tiempo al momento de realizar un seguimiento o control de los procesos por parte del personal encargado.

Declaración y Autorización

Yo: ZAPATA YÁNEZ VERÓNICA MARCELA, con CC. 0502657505, autora del trabajo de graduación intitulado: “PLATAFORMA TECNOLÓGICA CON ALGORITMOS DE SEMAFORIZACIÓN Y JERARQUÍA ORGANIZACIONAL PARA EL CONTROL DE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN EL INSTITUTO VICENTE LEÓN”, previa a la obtención del título profesional de MAGISTER EN GERENCIA INFORMÁTICA, en la Oficina de Postgrados.

1.-Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.-Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, Octubre 2020


VERÓNICA MARCELA ZAPATA YÁNEZ
CC. 0502657505

Agradecimiento

Mi entrañable agradecimiento a mi más grande ejemplo de fortaleza y valentía, mi madre, quien me ha apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades que se presentaron.

Un agradecimiento especial al Ingeniero Marcelo Balseca quien, con su acertada dirección, contribuyó a que este objetivo llegue a feliz término.

Dedicatoria

Dedico este trabajo al ser que me impulsa cada día a ser mejor, a enfrentar desafíos y plasmar mis sueños en realidad, Mathías mi hijo, a pesar de las dificultades, juntos lo hemos logrado.

Resumen

El presente trabajo de investigación, describe el desarrollo de una plataforma tecnológica, bajo *software* libre para el control de la gestión de procesos en el Instituto Tecnológico Superior Vicente León de la ciudad de Latacunga, a partir de algoritmos de semaforización, en base a jerarquía organizacional con indicadores de cumplimiento, el mismo que mejora en gran medida el control de la gestión de los procesos. Con la finalidad de determinar el estado inicial, se utilizaron métodos de recolección de información como la observación directa, entrevista aplicada al señor rector de la institución y los responsables departamentales, que identifican la falta de gestión en los procesos que lleva acabo la institución como el principal problema; además se realiza un análisis de las tecnologías de vanguardia con la finalidad de seleccionar las más adecuadas para el tipo de desarrollo. Finalmente, para la implementación de la plataforma informática, se utiliza una metodología de desarrollo ágil, como la XP (Programación Extrema) como base metodológica y tiene como eje principal la filosofía de la utilización de *software* libre, mediante el lenguaje de programación PHP, combinado con tecnologías asincrónicas como Ajax, jQuery y JavaScript, para el almacenamiento de la información en una base de datos relacional en MySQL, que permiten obtener un producto de calidad como herramienta tecnológica. Por otra parte, se presentan los resultados finales una vez aplicada la plataforma tecnológica, toma en cuenta ciertos procesos claves de la institución, da como efecto inmediato una mejora considerable en cuanto al registro y almacenamiento de información y una notable disminución de tiempo al momento de realizar un seguimiento o control de los procesos por parte del personal encargado.

Palabras claves: Algoritmos de Semaforización, Gestión de Procesos, Plataforma Tecnológica, Software Libre.

Abstract

This research paper describes the development of a technological platform that uses free software to control process management at the Instituto Tecnológico Superior Vicente León in the city of Latacunga; it focuses on traffic light algorithms that are based on organizational hierarchy with compliance indicators which greatly improves on the control of process management. In order to determine the initial status, information collection methods were used, specifically direct observation, an interview with the rector of the institution and the department heads, which helped to identify the lack of management in the processes surveys to carried out by the institution as the main problem. In addition, an analysis of cutting-edge technologies is carried out in order to select the most appropriate for the type of development. Finally, for the implementation of the computer platform ones, an agile development methodology, XP (extreme programming), is used as a methodological basis. Its main focus is the philosophy of using free software and PHP programming language, combined with asynchronous technologies such as Ajax, jQuery and JavaScript for the storage of information in a relational database in MySQL, which made it possible to obtain a quality product as a technological tool. The final results are presented once the technological platform has been applied; they take into account certain key processes of the institution and lead to a considerable improvement in the registration and storage of information and a notable decrease in time when the staff in charge are tracking or controlling the processes.

Keywords: *traffic light algorithms, process management, technology platform, free software*

Índice de Contenido

Ficha Técnica	iii
Declaración y Autorización.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice de Contenido	ix
Índice de Figuras	xii
Índice de Gráficos.	xiii
Índice de Tablas	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	4
1.1. El <i>software</i> en las plataformas tecnológicas.....	4
1.1.1. Software libre y sus definiciones	5
1.1.2. Las clases de licenciamiento de <i>software</i> libre.....	5
1.1.2.1. Ventajas del <i>software</i> libre	6
1.1.2.2. Desventajas del <i>software</i> libre	6
1.1.3. Algoritmos y su aplicabilidad.	7
1.1.3.1. Diseño de un Algoritmo.	8
1.2. Lenguaje de programación	8
1.2.1. PHP y su evolución	9
1.2.2. Estructura básica de una página PHP	10
1.2.3. Bases de lenguaje de PHP	10
1.2.4. Base de datos y PHP	11
1.2.5. Tecnologías de soporte.....	11
1.2.5.1. Ajax.....	12
1.2.5.2. CSS (Cascading Style Sheets)	12
1.2.5.3. FPDF	12
1.3. Sistemas gestores de base de datos	13
1.3.1. Gestor de base de datos.....	13
1.3.2. Objetivos principales de SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos)	13
1.3.3. Servicios de SGBD	14

1.3.4. MySQL y su evolución	15
1.4. La educación superior y la organización de la empresa.	15
1.4.1. Una correcta organización de una empresa.....	16
1.4.2. Características de una organización empresarial.....	17
1.4.3. Tipos de organización empresarial.....	18
1.4.4. Indicadores de cumplimiento.....	18
1.4.5. Tipos de indicadores	19
1.4.6. Gestión de la Educación Superior	21
1.4.6.1. Objetivos estratégicos de la Educación Superior.	21
1.4.6.2. Gestión de Procesos.....	22
1.4.6.3. Tipos de procesos.....	23
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	25
2.1. Caracterización de la empresa o institución.	25
2.2. Tipo de Investigación y Enfoque de investigación.	28
2.2.1. Modalidad de investigación	28
2.2.2. Tipo de investigación	28
2.2.3. Métodos, técnicas e instrumentos	29
2.2.4. Población.	30
2.3. Procesamiento y análisis de la información.....	30
2.3.1. Identificación de los Procesos Actuales.	30
2.3.2. Identificación de información por medio de fichas.	35
2.3.3. Determinación de las herramientas de desarrollo.	39
2.3.4. Metodología de Desarrollo	39
2.4. Propuesta de la Investigación.	42
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1. Análisis de resultados de la información.	43
3.1.1. Entrevistas al personal encargado de las comisiones.	43
3.1.2. Conclusiones de las entrevistas.....	48
3.1.3. Comparativa de procesos aplicando la plataforma.....	49
3.1.4. Estimación de tiempo en el ingreso de un proyecto a la plataforma tecnológica	50
3.1.5. Estimación de tiempo en el control de procesos por responsables.	50

3.1.6. Estimación de tiempo en el control de Avance o cumplimiento de procesos	51
3.1.7. Estimación de tiempo para el control de procesos por jerarquía.	51
3.2. Análisis comparativo de la estimación de tiempo en base a los resultados obtenidos.	52
3.3. Análisis de la Metodología de Desarrollo de <i>Software</i>	53
3.3.1. Herramientas de Desarrollo de <i>Software</i>	53
3.3.2. Desarrollo del <i>software</i> bajo la metodología XP	56
3.3.2.1. Planificación.....	56
3.3.2.2. Diseño.....	80
3.3.2.3. Desarrollo o Codificación.	87
3.3.2.4. Pruebas del Sistema.	88
3.4. Costos del Proyecto.	96
CONCLUSIONES.	98
RECOMENDACIONES.	100
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	108

Índice de Figuras

Figura 1. Resolución de un Problema en Informática.....	7
Figura 2. División Básica de Funciones de una Empresa	16
Figura 3. Organigrama del Consejo de Educación Superior.....	22
Figura 4. Organigrama Instituto Tecnológico Superior Vicente León.....	27
Figura 5. Organigrama Institucional	31
Figura 6. Metodología Xp.....	40
Figura 7. Diagrama de Gestión de Paquetes	61
Figura 8. Caso de Uso Gestión de Personal	62
Figura 9. Caso de uso gestión de responsables	67
Figura 10. Caso de uso gestión de procesos	72
Figura 11. Caso de uso gestión de actividades.....	76
Figura 12. Diagrama de Clases.....	81
Figura 13. Diagrama de secuencia Iniciar Sesión.	82
Figura 14. Diagrama de Secuencia Crear	82
Figura 15. Diagrama de Secuencia Buscar	83
Figura 16. Diagrama de Secuencia modificar.....	83
Figura 17. Diagrama de Secuencia Eliminar	84
Figura 18. Diagrama de Secuencia Crear Responsable	84
Figura 19. Diagrama de Secuencia Buscar Responsable	85
Figura 20. Diagrama de Secuencia Modificar Responsable	85
Figura 21. Diagrama de Secuencia Eliminar Responsable	86
Figura 22. Diagrama de despliegue	86
Figura 23. Arquitectura del Portal Web	87
Figura 24. Código Verificar Usuario	88
Figura 25. Prueba Ingreso al Sistema.	89
Figura 26. Prueba Gestión de Personal.	90
Figura 27. Prueba Gestión de Responsables.....	90
Figura 28. Prueba Gestión de Procesos.	91
Figura 29. Prueba Gestión de Procesos.	92
Figura 30. Prueba Semaforización y Cumplimiento.....	93
Figura 31. Prueba de conectividad ingreso.	95

Índice de Gráficos.

Gráfico 1. Comparativa estimación de tiempo.....	52
--	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Definición de algoritmo de Semaforización.....	32
Tabla 2. Proyectos de Vinculación	33
Tabla 3. Publicación Requisitos Docentes	34
Tabla 4. Solicitud Permiso Personal	35
Tabla 5. Ficha Registro Proyectos de Investigación.....	36
Tabla 6. Ficha Registro Proyectos de Vinculación	37
Tabla 7. Ficha Registro Convocatoria Docentes	38
Tabla 8. Ficha Registro Evaluación Docente.....	38
Tabla 9. Listado de Personal Responsables de Unidades	43
Tabla 10. Pregunta 1 ¿Tiene algún método para poder controlar los procesos de los diferentes proyectos?	44
Tabla 11. Pregunta 2 ¿Tiene algún modelo de gestión que permita tener un control de los procesos?	45
Tabla 12. Pregunta 3 ¿Existe incumplimiento en cuanto a los tiempos establecidos para los diferentes procesos?	46
Tabla 13. Pregunta 4 ¿Para la obtención del estado actual de un proyecto, referente a en que parte del proceso se encuentra, que proceso debería seguir?.....	47
Tabla 14. Pregunta 5 ¿Le gustaría que el instituto cuente con un sistema web para el control de procesos con semaforización?.....	48
Tabla 15. Ingreso de un proyecto.....	50
Tabla 16. Cumplimiento de los responsables.....	50
Tabla 17. Control de Avance o cumplimiento	51
Tabla 18. Control de procesos por jerarquía	51
Tabla 19. Comparación lenguajes de programación	55
Tabla 20. Usuarios del Sistema	57
Tabla 21. Requerimientos Técnicos.....	57
Tabla 22. Casos de Uso	60

Tabla 23. Caso de Uso: Inicio de Sesión	62
Tabla 24. Caso de Uso: Crear Personal.....	63
Tabla 25. Caso de Uso: Buscar Personal	64
Tabla 26. Caso de Uso: Modificar Personal	65
Tabla 27. Caso de Uso: Eliminar Personal.....	66
Tabla 28. Caso de Uso: Crear Responsable	68
Tabla 29. Caso de Uso: Buscar Responsable	69
Tabla 30. Caso de Uso: Modificar Responsable	70
Tabla 31. Caso de Uso: Eliminar Responsable	71
Tabla 32. Caso de Uso: Crear Proceso.....	72
Tabla 33. Caso de Uso: Buscar Proceso	73
Tabla 34. Caso de uso: Modificar Proceso.....	74
Tabla 35. Caso de Uso: Eliminar Proceso.....	75
Tabla 36. Caso de Uso: Crear Actividad	76
Tabla 37. Caso de Uso: Buscar Actividad	77
Tabla 38. Caso de Uso: Modificar Actividad.....	78
Tabla 39. Caso de Uso: Eliminar Actividad	79
Tabla 40. Prueba de Caja Blanca	88
Tabla 41. Prueba Ingreso de Usuario	93
Tabla 42. Prueba de Registro de una Unidad	94
Tabla 43. Prueba de Ingreso de Procedimiento	94
Tabla 44. Prueba Ingreso de Proceso.....	94
Tabla 45. Costos Materiales	96
Tabla 46. Costo Recurso Humano	96
Tabla 47. Costo Recursos Tecnológicos.....	96
Tabla 48. Costo del Proyecto	97

INTRODUCCIÓN

En la actualidad toda institución, ya sea de carácter educativo o no, necesita migrar a la nueva era digital y automatizar sus procesos, para cumplir con los estándares de competitividad y estar acorde a las exigencias de rapidez y flujo de datos, para ello es primordial establecer de forma clara, concreta y precisa todos los flujos de procesos y sus acciones para el buen desempeño de la gestión. Dentro de la gestión un punto clave, que merece tener un seguimiento adecuado es el de los procesos que llevan en una institución, desde su inicio, sus entradas, responsables y posibles evidencias o salidas que estos generen. Este seguimiento es primordial, de ello dependerá el éxito o fracaso de los flujos de procesos y como consecuencia de la correcta gestión de la institución o empresa. El control de dichos procesos se convierte en tarea complicada, por el hecho de tener una jerarquía organizacional de responsabilidades, y, a la gran cantidad de información que se ingresa y genera.

Para las autoridades de las Instituciones Educativas, es primordial tener la información de manera inmediata y confiable, ya sea de forma digital o por medio de reportes físicos, por tal motivo, el disponer de una herramienta tecnológica que permita realizar un registro, control y monitoreo de manera instantánea el flujo de la información, permite realizar un análisis de los procesos que desemboquen en la toma de decisiones oportunas para el alcance de criterios de calidad de las mismas.

La presente investigación pretende aplicar métodos y técnicas de investigación como documental, deductivo, inductivo, de campo que ayude a determinar todos los procesos de gestión con sus responsables en orden jerárquico, esto definirá las entradas, salidas y procesos para en base a ello desarrollar una plataforma tecnológica con herramientas de *software libre* y que permita controlar mediante algoritmos o técnicas de semaforización la gestión de los diferentes procesos, con indicadores de cumplimiento de los mismos, también permite tener un control real y detallado de todos los procesos que se generan en la institución, en tiempo real, el manejo de usuarios y roles permite agilizar la gestión de la organización de una forma más transparente y con el respectivo respaldo de su información.

El problema se enfoca en la inadecuada manipulación de la información al momento de gestionar procesos, que enmarcan la administración de un centro de educación superior, principalmente al no poder determinar las etapas y el estado de un proceso, ante la incapacidad de realizar un seguimiento oportuno y eficaz, se da la intervención de registros manuales e incluso el no registro de los mismos.

Actualmente, no se lleva un registro de los procesos que se desarrollan en la institución, lo que conlleva a la pérdida de tiempo, procesamiento empírico de cierta información y la no oportuna toma de decisiones. Por otro lado, es importante también mencionar que mientras se desarrolla un proceso, las actividades del mismo, pasan por varios responsables, los cuales generan registros de ingreso y salidas de la acción. Dichos registros muchas veces no se los realiza, no se determina el lugar de retraso o el responsable durante el flujo de la información.

Se hace por tanto, imprescindible la implementación de una plataforma tecnológica que permita automatizar los procesos, reducir tiempo de control y verificación de los mismos, controlar las diferentes acciones con los responsables definidos para cada acción, la plataforma tecnológica tendrá un monitor de control en base a técnicas o algoritmos de semaforización, que permita de manera jerárquica identificar falencias en los procesos, y, prevenir la manipulación o visualización de la información por parte de personas ajenas o sin autorización, proporcionará seguridad e integridad de la información al momento de generar reportes que ayuden en la toma de decisiones, y de esta manera, brindar una solución que ayude al Instituto Tecnológico Superior Vicente León a dar un valor agregado de calidad en los servicios que presta.

Las instituciones educativas de nivel superior, realizan una gran cantidad de procesos en las diferentes dependencias que lo regentan, no existe un registro adecuado de la información que ingresa o se genera como resultado de un proceso, no se realiza un control o un seguimiento jerárquico adecuado que permitan tomar decisiones necesarias para dar soluciones a los mismos.

En consecuencia con lo expuesto, es de gran importancia, que tanto los responsables de los diferentes departamentos puedan contar con algún tipo de solución o herramienta informática que les ayude en la gestión, control y monitoreo de las diferentes actividades que cumple el instituto para su correcto desempeño; todos estos procesos van acompañados de una restricción de acceso a la información de forma jerárquica para lograr la integridad y la visibilidad de la información según el organigrama institucional y los roles asignados.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. El **software** en las plataformas tecnológicas

Las plataformas tecnológicas son estructuras público-privadas de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes sistema español de Ciencia-Tecnología-Innovación, interesados en un campo tecnológico trabajan conjunta y coordinadamente, para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo. (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2019)

Su principal objetivo es conseguir los avances científicos y tecnológicos que aseguren la competitividad, la sostenibilidad y el crecimiento de nuestro tejido empresarial, alineadas las estrategias de los diferentes agentes y concentrados los esfuerzos de I+D+i. (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2019)

En la actualidad las plataformas tecnológicas son muy importantes, por medio de estas, se obtiene información oportuna y relevante de manera fácil. Los usuarios tendrán un ámbito laboral, recreativo y educativo en donde también aportaría en temas de investigación.

Las plataformas tecnológicas europeas, se han creado por iniciativa de la Comisión Europea, desarrolladas cada una de ellas, sus homónimas en los Estados Miembros. En el caso de España, la Plataforma Tecnológica Europea de Seguridad Industrial (ETPIS) cuenta con una entidad espejo: la Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial (PESI). En la actualidad, en España existen más de 40 Plataformas Tecnológicas de diferentes ámbitos con las que PESI mantiene relaciones para favorecer la participación española en proyectos europeos. (PESI - Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial, 2019). En España la mayor parte de proyectos de cualquier ámbito, se encuentran en las plataformas tecnológicas, por medio de esta la participación ciudadana, se hace más constante por la facilidad de encontrar los proyectos que necesita.

Se estudia el concepto de "Plataforma Tecnológica" entendido como una acción estratégica orientada al adecuado desarrollo y utilización de las tecnologías, aplicaciones, servicios y contenidos de la Sociedad de la Información para contribuir

al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional, la accesibilidad universal y la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos. (UDIMA, 2019). Las plataformas tecnológicas contribuyen a tener un mejor conocimiento sobre los cambios que existen en la actualidad día tras día. A la vez ayuda a ver de una manera atractiva y amigable a la educación y al trabajo.

1.1.1. Software libre y sus definiciones

Según (*Free Software Foundation*) “El *software* libre permite a los usuarios que lo adquieren trabajar con toda libertad sobre él, puede usarlo, copiarlo, estudiarlo, modificarlo y distribuirlo de nuevo una vez modificado”. (Gallego & Folgado, 2011, pág. 300)

“Aquel que puede ser utilizado, mejorado, copiado y distribuido libremente por los usuarios del mismo, para lo cual, se pone a disposición de dichos usuarios en código fuente. Suele estar sujeto a licencia gratuita o a precio de coste”. (Aguilera & Morante, Ofimática y proceso de la información, 2012, pág. 24)

Según lo indicado por medio de este tipo de *software* los usuarios estudian libremente el funcionamiento del código, cambiarlo a lo que uno, se necesita y redistribuirlo a los demás; siempre toma en cuenta el tipo de licencia y sus restricciones de distribución y tiempo.

1.1.2. Las clases de licenciamiento de *software* libre

GPL (Licencia Pública General). Es un tipo de *software* que permite en control total sobre su uso y distribución, la única premisa es que siempre tiene que facilitarse el código fuente y el desarrollo final tiene que tener licencia GPL.

AGPL (Affero General Public License). Es un tipo de *software* distribuido igual que el GPL pero que añade una cláusula, suma la obligación de distribuir el *software* si este, se ejecuta para ofrecer servicios a través de una red.

Licencia BSD (Berkeley Software Distribution). Son licencias de *software* libre, pero no obligan a distribuir públicamente el código fuente de una aplicación ejecutable. En la publicación tampoco se garantiza el correcto funcionamiento de *software*. **Licencias Mpl y derivadas.** Son clases de licencias parecidas a BSD, pero menos permisivas. (Aranda Vera, 2014). Ante lo citado, se entiende que estas licencias permiten que los códigos se puedan distribuir, pero que la mayoría de estos el funcionamiento de *software* no es muy garantizado. Lo cual podemos modificarlo, mejorar y adaptarlo a las necesidades que se requiere.

1.1.2.1. Ventajas del *software* libre

- No permitirá la adquisición de licencias ni las generará, de lo contrario no será considerado como *software* libre.
- Representa un beneficio tecnológico para la sociedad, es de uso libre e ilimitado.
- Evita la distribución con beneficio, siempre será considerado como *software* libre en todos sus aspectos.
- Cumple con todos los estándares establecidos para un *software* y se encuentra actualizado, existen muchos colaboradores en el mundo que se encuentran dispuestos a colaborar con el proyecto.
- Se caracteriza por ser diverso y no centrarse en un tema particular. (Torres Remon, 2014, pág. 19)

Sin costo y con acceso al código; y, a la vez distribuido, este *software* es cada vez más utilizado, contribuye a la formación de profesionales que resuelven los problemas diarios de cualquier organismo, empresa e institución.

1.1.2.2. Desventajas del *software* libre

- Se tiene que contar con una persona capacitada en el tema de *software* libre y con conocimientos de programación, ya sea PHP, JAVA, PERL o PYTHON.

- El *software* libre no ofrece ningún tipo de garantía sobre el uso o administración del mismo, no cuenta con una empresa que respalda el uso de dicho *software*.
- La interfaz gráfica del usuario (GUI) recién se toma un aspecto atractivo para el usuario final, asumimos que seguirá mejorando en los años siguientes. (Torres Remon, 2014, pág. 19)

Para desarrollar un *software* libre, se requiere tener conocimientos básicos en programación; y, a la vez nociones de la filosofía de la utilización del *software* libre. Por otro lado, sin un control de calidad es aprovechado por maliciosos del Internet.

1.1.3. Algoritmos y su aplicabilidad.

“Un algoritmo constituye una lista bien definida, ordenada y finita de operaciones, que permiten encontrar la solución a un problema determinado. Dado un estado inicial y una entrada, es a través de pasos sucesivos y bien definidos que, se llega a un estado final. En el que se obtiene una solución (si hay varias) o la solución (si es única)”. (Juganaru Mathieu, 2014, pág. 2)

Ante lo mencionado, para resolver un problema, el algoritmo estará bien definido, en base a los requerimientos de los procesos, es importante para aplicarlo en procesos repetitivos y en alteración de variables; cuando el mismo no está bien definido este no será fiable y no se utilizará para la toma de decisiones. Un algoritmo siempre tendrá su entrada, procesos y salida, si una de estas faltas el algoritmo no está correctamente definido.

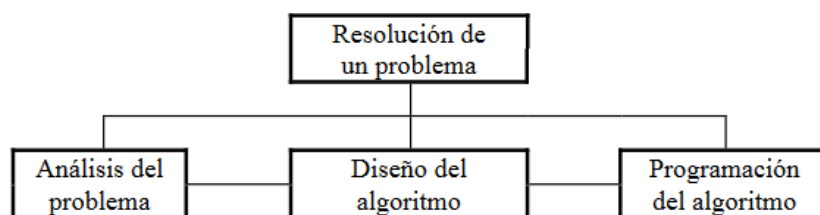


Figura 1. Resolución de un Problema en Informática.

Fuente: elaboración propia

En esta línea, el matemático G. Poyla propuso, a finales de 1940, una metodología general para la resolución de problemas matemáticos, que ha sido adaptada para el caso en que se cuente con un ordenador como recurso. Esta sistemática, de forma muy esquematizada, se divide en tres fases:

- Análisis del problema
- Diseño del algoritmo
- Programación del algoritmo

1.1.3.1. Diseño de un Algoritmo.

Durante el análisis del problema, se determina qué hace el programa. Con el diseño, se reconoce como el programa realiza la tarea solicitada. La transición desde el análisis hasta el diseño implica pasar desde un escenario ideal a uno realista, que considera las limitaciones del ámbito donde el programa será ejecutado. El diseño del algoritmo es independiente del lenguaje de programación, en el que se vaya a codificar con anterioridad, aunque en la práctica suele ser necesario considerar también las características de cierto número de lenguajes “candidatos”. (López, Jeder, & Vega, 2009)

En consecuencia, a lo mencionado un algoritmo está diseñado en base a las necesidades para el cual va a ser implementado, toma en cuenta el escenario y deja de lado el lenguaje de programación a utilizar que en la práctica viene a ser indiferente siempre y cuando el mismo, se encuentre correctamente diseñado.

1.2. Lenguaje de programación

“Un lenguaje de programación es un caso particular de lenguaje informático; este permite hacer programas o también describir datos, configuraciones físicas y protocolos de comunicación entre equipos y programas”. (Juganaru Mathieu, 2014, pág. 5)

Según lo mencionado, se dice que, con la evolución de los ordenadores, se han creado y evolucionado diferentes lenguajes de programación, en los cuales por

medio de estos podemos desarrollar aplicaciones que puedan resolver los problemas que tienen los usuarios ya sea de tipo educativo o empresarial.

1.2.1. PHP y su evolución

“PHP es un lenguaje de script que se ejecuta en el lado del servidor, cuyo código se incluye en una página HTML clásica.” (HEURTEL O. , 2016, pág. 15)

“PHP viene de las palabras en inglés HyperText Pre-Processor. Es considerado como un lenguaje de programación para aplicaciones web, se podría decir que su enfoque principal es desarrollar script que son interpretados por un servidor; es decir, es un lenguaje de programación interpretado”. (Torres Remon, 2014, pág. 57)

Para este proyecto, se decidió realizarlo en PHP, es un lenguaje literalmente libre y abierto, además su entorno de desarrollo es rápido y de fácil configuración; sobre todo, se obtiene paquetes autoinstalables como es Apache y MySQL.

El lenguaje PHP (históricamente Personal Home Page; oficialmente, acrónimo de hipertexto Preprocessor) fue creado en 1994 por Rasmus Lerdorf para sus proyectos personales antes de publicarse a principios de 1995.

En el año de 1995, se publicó una nueva versión, completamente reescrita, con el nombre de PHP/FI versión 2. Esta versión, capaz de gestionar los formularios y de acceder a la base mSQL, permitió al lenguaje desarrollarse rápidamente.

Actualmente, los analistas estiman que este lenguaje es utilizado por más del 80% de sitios web en el mundo (en número de dominios). (Heurtel, 2015, pág. 10)

Como se observa, en lenguaje de programación PHP es un lenguaje muy potente, que permite la interacción con varias tecnologías es por eso que se encuentra presente en gran cantidad de sitios alrededor del mundo; a pesar de existir nuevos lenguajes la facilidad que tiene para trabajar con otras tecnologías lo hace muy atractivo para los programadores.

1.2.2. Estructura básica de una página PHP

Como se ha visto anteriormente, el código PHP se incluye en la página HTML delimitado por marcas o etiquetas

El lenguaje de programación PHP admite cuatro formas de limitación

```
<?php ... ?>  
Script language="php"> ... </script>  
<? .... ?>  
<% ... %>
```

La primera es la forma habitual, recomendada

La segunda, más aparatosa, utiliza la etiqueta estándar script; es útil si el editor de HTML interpreta mal las otras sintaxis.

La tercera solo se considera si ha sido autorizada en el archivo de configuración de PHP (php.ini), establece el parámetro *short_open_tag* en *on*.

La cuarta permite emplear la marca ASP, pero solo utiliza si ha sido autorizada en el archivo de configuración de PHP, fija el parámetro *asp_tags* en *on*. (HEURTEL O. , 2016, pág. 16)

1.2.3. Bases de lenguaje de PHP

- **Constantes**

La función `define` o la palabra `const` (desde la versión 5.3) permite definir una constante. Esta función devuelve *TRUE* en caso de éxito y *FALSE* en caso de error.

- **Alcance**

El alcance de una constante es el script en el que está definida. Una constante define, por lo tanto, en una primera sección de código de PHP y utilizarse en otra parte de código PHP del mismo script.

- **Variables**

Una variable es una zona de memoria identificada por un nombre que contiene un valor legible o modificable en el programa. (HEURTEL O. , 2016, pág. 31)

- **Procedencia de las variables**

- Las variables con que se trabaja tienen procedencias muy diferentes:
- Datos definidos en el mismo documento PHP directamente o mediante una operación.
- Datos suministrados por el usuario mediante un formulario en otro documento.
- Datos suministrados por el servidor fecha, hora etc.
- Datos de portadas de un *Cookie* o en una variable de sesión. (Arias, 2017, pág. 20)

Al tener conocimiento de todas estas bases, se realiza páginas web en PHP, por medio de estas, se define bien cuáles son sus variables, sus constantes y el alcance que tiene cada uno de ellos.

1.2.4. Base de datos y PHP

PHP ofrece soporte nativo para muchas bases de datos como:

- MySQL
- Oracle
- Microsoft SQL Server
- Informix

PHP es compatible con ODBC (*Open DataBase Connectivity*) y, por tanto, puede acceder a cualquier base de datos compatible con ODBC. (HEURTEL O. , 2016, pág. 325)

Con respecto a lo citado, se dice que PHP es compatible con la mayor parte de base de datos, tiene un mínimo de error con la compatibilidad con ciertas bases de datos.

1.2.5. Tecnologías de soporte

Algunas de las tecnologías importantes al momento de desarrollar aplicaciones o sitios *web* que no pueden quedar de lado para poder lograr una aplicación de calidad y con una interacción con el usuario agradable son:

1.2.5.1. Ajax

Ajax no es un lenguaje de programación nuevo, sino una técnica para desarrollar *software* mejor y más rápidamente, y una aplicación más interactiva de las aplicaciones web. Usa la transferencia de datos asíncrona (peticiones del HTTP) entre el navegador y el servidor *web*, posibilita que las páginas webs envíen pedazos de pequeñas informaciones del usuario en vez. (Serbat Ocaña, 2018)

La tecnología Ajax permite realizar aplicaciones *web* como las de escritorio, con una interacción entre el usuario y el servidor sin refrescamientos de página completa, simplemente refresca el elemento que se necesita mostrar la información.

1.2.5.2. CSS (Cascading Style Sheets)

Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets) o CSS es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML. CSS describe como es renderizado el elemento estructurado en pantalla, en papel, hablado o en otros medios. (MDN Web Docs, 2019)

Las hojas de estilo en cascada son una ayuda bastante importante al momento de maquetar una página o aplicación *web*, permite utilizar clases en las cuales, se definen propiedades aplicables a los elementos html.

1.2.5.3. FPDF

FPDF es una clase escrita en PHP que permite generar documentos PDF directamente desde PHP, es decir, sin usar la biblioteca PDFlib. La F de FPDF significa Free (gratis y libre): puede usted usarla para cualquier propósito y modificarla a su gusto para satisfacer sus necesidades. (fpdf.org, 2016)

La librería FPDF, es un recurso bastante bueno que se encuentra bajo la filosofía de software libre y permite la creación de documentos .pdf estáticos y con información dinámica obtenida de bases de datos como MySQL.

1.3. Sistemas gestores de base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos estructurados y definidos, a través de un proceso específico, que busca evitar la redundancia y que se almacenará en algún medio de almacenamiento masivo como un disco. (Reinosa, Maldonado, Muñoz, Damiano, & Abrutsky, 2012, pág. 3)

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados, sin redundancias innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones los datos están estructurados Y almacenados de forma totalmente independiente de las aplicaciones que la utilizan. (Cobo Yera, 2012, pág. 7)

Ante lo mencionado, se dice que un sistema de gestor de base de datos evita la redundancia de los datos, los datos tienen que ser verificados, tienen que guardarse en el tipo de dato correcto a lo cual se le llama integridad de datos y la seguridad que es lo esencial, solo los usuarios autorizados acceden a la base de datos y modificar alguna información que lo requieran.

1.3.1. Gestor de base de datos

Es un conjunto de aplicaciones informáticas que permiten manejar bases de datos este tipo de programas sirven para que los usuarios y las bases de datos, se puedan comunicar de forma sencilla. (De la Peña O'Shea, 2016, pág. 3)

Por medio de estos gestores, se cumple funciones como la definición de los datos, manipulación, seguridad de los datos y la restauración en posibles errores.

1.3.2. Objetivos principales de SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos)

- **Abstracción de la información.** – No es necesario el conocimiento de los detalles de almacenamiento de datos en los usuarios de los SGBD.
- **Independencia.** - Consiste en la capacidad de modificación de la estructura sin tener que modificar el esquema de nivel inmediato superior. Se diferencia entre la estructura lógica y la física.

- **Mínima redundancia.** - El diseño ideal será aquel que no provoque la redundancia esto es que no existan datos publicados. Y la realidad conseguir esta redundancia nula es muy pública complicado debido a la complejidad de los datos, aunque se tienen que intentar que sea lo menor posible.
- **Consistencias.** - Elimina redundancias, se reduce en gran medida el riesgo de inconsistencia. Con esta característica, se asegura que se ejecuten las operaciones sin romper las reglas y la integridad de los datos.
- **Seguridad.** - Los SGBD tienen que contar con todos los medios que permitan la seguridad de la información, normalmente cuentan con sistemas de privilegios y de gestión de usuarios para evitar que nadie acceda a los datos que no debe, ni pueda trabajar con ellos.
- **Trabajo con transacciones.** - Controlar que el SGBD tiene que controlar que el trabajo con múltiples transacciones interfiera con otras, garantiza que la base de datos no se dañe. Tiene que ser capaz de trabajar con varias transacciones de forma simultánea y segura.
- **Tiempo de respuesta.** – El SGBD tiene que ser lo más rápido posible en devolver al usuario los datos solicitados. (De la Peña O'Shea, 2016, pág. 7)

Todos estos trabajan por igual para así poder tener un sistema que sea entendible, manejable y modificable en posibles cambios o actualizaciones.

1.3.3. Servicios de SGBD

Según el autor, mediante un sistema de gestión de base de datos, las empresas introducen, almacenan y organizan la información relevante acerca de sus clientes, lo que les permite un mayor conocimiento de los mismos, facilita el personalizar sus acciones comerciales y favorecer así su satisfacción. De esta forma, se consigue fidelizar al cliente y, en consecuencia, aumentar la rentabilidad. (Valdivia, 2015)

Los servicios que ofrece el SGBD son muy importantes, este facilita la gestión de la información de manera rápida, exacta y visual de lo que se necesita saber de una empresa o negocio.

1.3.4. MySQL y su evolución

MySQL es el sistema gestor de bases de datos de código abierto más utilizado del mercado. La razón: las empresas que lo utilizan consiguen recortar el gasto dedicado a este tipo de *software* en un 90%. Por regla general no cuesta dinero utilizarlo, siempre y cuando se sigan unas reglas muy sencillas. Este gestor, se caracteriza por su facilidad de uso, velocidad y flexibilidad para funcionar en diferentes sistemas operativos. (Gutiérrez, 2014)

Los usuarios usan en la actualidad MySQL, es gestor de base de datos que tiene un claro intelecto con PHP, además este gesto de base de datos es uno de los que más se utiliza por su facilidad en la administración de base de datos, MySQL es uno de los sistemas más utilizados en la actualidad, por la velocidad de realizar las operaciones, por la conectividad y seguridad que tiene, por la facilidad de trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos además por ser gratuito muchos usuarios lo utilizan.

1.4. La educación superior y la organización de la empresa.

La organización de una empresa (organización empresarial) es una función administrativa que comprende la organización, estructuración e integración de las unidades orgánicas y los recursos (materiales, financieros, humanos y tecnológicos) de una empresa, así como el establecimiento de sus atribuciones y las relaciones entre estos. (CreceNegocios, 2019)

En consecuencia, se podría manifestar que una empresa tiene que estar bien estructurada para que su funcionamiento sea de buen rendimiento, la empresa tendría bien organizado toda su estructuración.

La organización es la segunda función administrativa después de la planeación y antes de la dirección y el control. Esta permite una mejor asignación y un uso más eficiente de los recursos de la empresa, necesarios para llevar a cabo las actividades y tareas necesarias, a su vez, para desarrollar y aplicar las estrategias y alcanzar los objetivos establecidos en la planeación; pero además permite una mejor coordinación entre las diferentes unidades orgánicas de la empresa, y un

mejor control del desempeño del personal, así como de los resultados. (CreceNegocios, 2019)

La organización de una empresa empieza por su división en departamentos o áreas, que agrupan actividades y tareas, con cierta homogeneidad; así, como el establecimiento de las relaciones jerárquicas que se darán entre estas.



Figura 2. División Básica de Funciones de una Empresa

Fuente: (CreceNegocios, 2019)

Las principales ventajas de este tipo de división son que permite sacar el máximo provecho de las habilidades técnicas de los miembros de la empresa, los agrupa de acuerdo a su especialización, así como obtener economías de escala, utiliza los recursos de la empresa de forma integral. (CreceNegocios, 2019)

Una buena administración de funciones en la empresa, produce un mayor nivel de calidad, se tendrá un mayor control de sus funcionarios como también brindar servicios de calidad a sus clientes.

1.4.1. Una correcta organización de una empresa

Las empresas se organizan por sí mismas, no se diseñan estructuras de forma aleatoria. Por ello, si no se disponen estructuras organizativas el funcionamiento de la empresa puede no ser el idóneo, incluso llegar a ser un caos de la organización.

Para conseguir que la organización de una empresa se disponga de forma efectiva, se tendrá una visión holística de la empresa, es decir, se verá a la empresa como un todo y no como la suma de las partes. Es necesario conocer cuáles son todos los recursos de los que se dispone, y organizarlos de forma que consigamos el

mayor rendimiento con los menores recursos posibles. De esta forma, se realiza nuestra actividad y obtener los mayores beneficios. No solo se pensaría en los recursos humanos, sino también en los materiales, los financieros y todo lo que se disponga para integrarlos en una estructura organizativa que permita obtener una competitividad empresarial lo más alta posible. (EmprendePyme, 2019)

Para el desarrollo empresarial, se tendría en cuenta todos los recursos que dispone la empresa, con su organización se logra el máximo potencial de la misma, y como base de esto se puede definir también la organización de la empresa a nivel de educación superior y específicamente en los institutos superiores

1.4.2. Características de una organización empresarial

Las empresas no nacen, ni se estructuran por sí mismas. Antes de ponerlas en marcha, sus directivos tendrían clara la forma en que ésta se organizará de cara a las tareas propias de su actividad comercial. Este proceso se conoce como organización empresarial o estructuración del negocio.

Ninguna labor de gestión y administración, será posible, si antes no se fija un plan de organización, que fortalezca las bases para el funcionamiento de la empresa y para elementos asociados, por ejemplo, el control de riesgos, la gestión de calidad o los Recursos Humanos, entre otros. En la capacidad de organización se refleja, además, la idea de negocio que las esferas directivas tienen de la misma y la claridad de las metas que se han propuesto. La estructura es, digamos, la materialización de la idea. Hace un par de meses, por ejemplo, el diario El País inició una nueva etapa en la que eliminaba algunas de sus jerarquías para optar por un modelo en el que la información fluiría con mayor facilidad y abrirá campo a nuevos colaboradores. El objetivo es claro: adaptarse a las exigencias del siglo XXI. (OBS Business School, 2019)

En el siglo XXI existen muchas empresas que compiten por ser la mejor, brindan sus mejores servicios a sus clientes, pero en muchos momentos, éstas se olvidan de organizar su estructuración de negocio, por la cual en ocasiones por su mala organización la empresa pierde su estabilidad.

1.4.3. Tipos de organización empresarial

Desde su aparición, el concepto de organización empresarial, se ha entendido desde dos perspectivas. Veamos en qué consiste cada una:

- a) **Formal:** Son las acciones que se incluyen en el plan de empresa desde la constitución de la misma y que pretenden regular las actividades corporativas, asignar roles, diseñar departamentos, elegir responsables y, en último término, dar entidad a la organización. Es estática, jerárquica y suele plasmarse en documentos de carácter oficial conocidos por todos los integrantes.
- b) **Informal:** Se trata de la estructura social que complementa a las estructuras corporativas formales. O, dicho en otras palabras, son los comportamientos, las interacciones y las relaciones personales y profesionales que se tejen en el día a día de cada compañía. Se caracterizan por ser flexibles y estar en permanente evolución. Lo más habitual es que se produzcan de forma espontánea, aunque eso no quiere decir que no deban estar reguladas de alguna forma. Precisamente, esa labor le corresponde a la organización formal, que, de alguna forma, se convierte en el marco de dichos comportamientos e interacciones. (OBS Business School, 2019) .

En la actualidad existen empresas con distintas organizaciones, por tanto con distinta visión, en muchas ocasiones una de ellas no posee organización, ya sea informal o formal; tienen problemas en un comienzo o ya establecida la empresa; y de la misma manera, las instituciones de educación superior son vistas como una empresa que tienen la combinación del tipo formal como informal, para lograr enmarcar el desarrollo de la misma basados en una organización, plan y roles pero sin dejar de lado los comportamientos e interacciones entre los diferentes actores.

1.4.4. Indicadores de cumplimiento

Indicador es un dato o un conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución del sistema de gestión. En relación con lo mencionado, se señala que, por medio de un indicador, se obtiene la información que se requiere sobre un proceso; y en consecuencia con la ayuda de estos, se logra tener una mayor precisión al tomar una decisión y a la vez una mejor comprensión.

Los indicadores son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida, se logra los objetivos estratégicos. Además:

- Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.
- Producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos. (Asociación Española para la Calidad, 2019)

Por medio de estos indicadores, se sabe si el proceso cumple su objetivo, y a la vez obtener información para estudiar si el proceso tiene desviación alguna.

1.4.5. Tipos de indicadores

En el contexto de orientación hacia los procesos, hay dos indicadores, uno para el proceso y otro para resultados. En el primer caso, se pretende medir que sucede con las actividades, y en segundo, se quiere medir las salidas del proceso.

También, los indicadores se clasifican por eficacia o eficiencia. El indicador de eficacia mide el logro de los resultados propuestos. Indica si se hicieron las cosas que se debían hacer, los aspectos correctos del proceso. Los indicadores de eficacia, se enfocan en el que se hará, por tal motivo, en el establecimiento de un indicador de eficacia, es fundamental conocer y definir operacionalmente los requerimientos del cliente del proceso para comparar lo que entrega el proceso contra lo que él espera. De lo contrario, se logra una gran eficiencia en aspectos no relevantes para el cliente.

Los indicadores de eficiencia miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Tienen que ver con la productividad. (Asociación Española para la Calidad, 2019)

- **Indicadores de cumplimiento:** con base en que el cumplimiento tiene que ver con la conclusión de una tarea. Los indicadores de cumplimiento están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: cumplimiento del programa de pedidos.
- **Indicadores de evaluación:** la evaluación tiene que ver con el rendimiento que se obtiene de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Ejemplo: evaluación del proceso de gestión de pedidos.
- **Indicadores de eficiencia:** Se tiene en cuenta que, eficiencia tiene que ver con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos. Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: Tiempo fabricación de un producto, razón de piezas / hora, rotación de inventarios.
- **Indicadores de eficacia:** eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: grado de satisfacción de los clientes con relación a los pedidos.
- **Indicadores de gestión:** Se tiene en cuenta que gestión tiene que ver con administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados. Los indicadores de gestión están relacionados con las razones que permiten administrar realmente un proceso. Ejemplo: administración y/o gestión de los almacenes de productos en proceso de fabricación y de los cuellos de botella. (Asociación Española para la Calidad, 2019)

La utilización de una herramienta informática para el control o gestión de procesos, toma en cuenta indicadores de gestión, cumplimiento eficiencia, eficacia, y evaluación; dado que la combinación de todos ellos daría como resultado una evaluación integral de todos los actores y los tiempos establecidos para la culminación de los mismos.

1.4.6. Gestión de la Educación Superior

El Consejo de Educación Superior, como uno de los dos organismos que rigen el sistema, tiene como misión la planificación, regulación y coordinación interna del Sistema de Educación Superior del Ecuador, y la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana. (CES Consejo de Educación Superior, 2012)

En Ecuador los Institutos Tecnológicos Superiores ofrecen carreras prácticas, cortas y menos costosas los cuales estos institutos emiten títulos profesionales de tecnólogo o técnico.

1.4.6.1. Objetivos estratégicos de la Educación Superior.

El CES (Consejo de Educación Superior) en el año 2012 menciona algunos objetivos estratégicos que se cumple en la educación superior como son:

- Establecer mecanismos y estrategias para la implementación de procesos que posibiliten disponer de la oferta académica en el ámbito técnico y tecnológico, acorde con el principio de pertinencia y demandas sociales, que contribuyan al Buen Vivir.
- Impulsar el desarrollo de propuestas de políticas, normas, planes, programas y proyectos que apoyen a la gestión docente de manera articulada con la normativa de gestión técnica y laboral nacional.
- Impulsar procesos de investigación técnica, para fomentar acciones para el diseño de sílabos y mallas curriculares acorde con el plan nacional de desarrollo y desarrollo productivo del país.
- Incrementar la capacidad de gestión institucional de las Instituciones de Educación Superior, mediante el diseño e implementación de sistemas y modelos de gestión organizacional con enfoque de procesos, desarrollo permanente del talento humano y la administración eficiente, eficaz y transparente de los recursos financieros, materiales y tecnológicos.
- Promover la formación profesional con diversificación académica para formar personas y profesionales con conocimientos, habilidades y actitudes con capacidad de dar soluciones innovadoras y creativas, para atender las

demandas sociales en el ámbito político, económico, social, tecnológico y ecológico, donde el eje fundamental sea el mejoramiento personal continuo.

- Consolidar el Sistema de Educación Superior, con la participación de los distintos actores del sector educativo, que incidan en el logro de la excelencia de la educación superior mediante la formación académica y profesional, con visión científica y humanística, contribuye con soluciones a los problemas del país articulados al régimen de desarrollo y al del buen vivir; acorde con los principios constitucionales que rigen a las Instituciones y al Sistema de Educación Superior. (CES Consejo de Educación Superior, 2012)

Con los objetivos estratégicos de la Educación Superior, se quiere lograr formar profesionales que sean de excelencia, impulsa a investigaciones técnicas para que así se formen profesionales que den soluciones innovadoras a los problemas actuales.



Figura 3. Organigrama del Consejo de Educación Superior

Fuente: (CES Consejo de Educación Superior, 2012)

1.4.6.2. Gestión de Procesos

ISO 9000 define proceso como: Una sencilla definición de proceso, y que responde al significado que a esta palabra se ha dado en este texto, es: “Secuencia ordenada

de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente.”

Entiende valor como "todo aquello que se aprecia o estima" por el que lo percibe al recibir el producto (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad); obviamente, valor no es un concepto absoluto sino relativo O más sencillamente: “Secuencia de actividades que tiene un producto con valor”, da por supuesto que:

- Se habla de actividades secuenciadas de una manera predeterminada; actividades repetitivas y conectadas de una manera sistematizada, no tareas inconexas cuya correcta ejecución es un fin en sí mismo.
- Todo producto lo es por el hecho de ir destinado a un usuario al que denominamos cliente (interno o externo); luego el producto que nos interesa es aquel que añada valor al cliente. Asimismo, un cliente lo es porque es el destinatario de un producto.
- Todo producto tiene unas características objetivas que permiten su evaluación homogénea por proveedor y cliente. (Pérez Fernández de Velasco, 2010, pág. 51)

La gestión de procesos, permite perfeccionar el desempeño de una determinada empresa o institución. Por medio de esto, se tiene un diseño, modelamiento y una organización adecuada, para la administración de la organización. Lo cual permitirá tener una mejor orientación hacia los resultados planificados.

1.4.6.3. Tipos de procesos

Tomando en cuenta la información presentada en (Gestión Calidad, 2019), se mencionan tres tipos de procesos: estratégico, operativo y de soporte. El primero se relaciona directamente con la misión, la visión involucrando al personal de primer nivel de la organización. El segundo referido al operativo está ligado directamente con la satisfacción del cliente, y brindan una valoración por parte de los accionistas. Y por último el de soporte que hace referencia a los procesos internos de la organización como; de control de calidad, recursos humanos, adquisiciones, entre otros.

Con los procesos que, se implemente en una empresa se tendría la planificación del mismo para proyectar las necesidades a futuro, la organización de recursos y personal capacitado; la dirección para saber a qué objetivo se quiere llegar y sobre todo el control del proceso qué se va a realizar.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Caracterización de la empresa o institución.

El Instituto Tecnológico Superior “Vicente León” inicia como colegio desde el 07 de mayo de 1840, pero por razones de organización este empieza a funcionar desde el 24 de mayo de 1842; desde esta fecha, se ha constituido como una institución centenaria contribuyente en la formación académica de hombres y mujeres cotopaxenses; ciudadanos que han contribuido al engrandecimiento de la localidad y sus alrededores, en gratitud al aporte de su benefactor, Dr. Vicente León y Arguelles jurisconsulto y filántropo latacungueño el cual legó su fortuna para que esta se invirtiera en obras a favor de la educación.

En 1980, se transforma en Instituto Técnico Superior, durante este periodo el 12 de febrero de 1993, según acuerdo 311 del Ministerio de Educación y cultura, suscrito por parte del Subsecretario de Educación Lic. Gabriel Pazmiño, se autoriza el funcionamiento de las especializaciones de programación en sistemas y mercadotecnia para el periodo lectivo 1992-1993, contando como antecedentes dentro del mismo documento, la operatividad de especializaciones tales como: Seguridad e Higiene del Trabajo, Contabilidad de Costos, Secretariado Ejecutivo Bilingüe, Mecánica Dental y Mecánica Óptica.

Para el 06 de noviembre de 1996, según acuerdo Nro. 1686 del Ministerio de Educación y Cultura durante la gestión del Dr. Freddy Torres Cepeda como Rector, se eleva al Instituto Técnico Superior “Vicente León”, por parte de la Ministra de Educación y Cultura, Dra. Sandra Correa León a la categoría de Instituto Tecnológico Superior “Vicente León” con el funcionamiento del primero, segundo y tercer año posbachillerato especializaciones Mercadotecnia y Programación de Sistemas para el periodo educativo 1996-1997.

Durante la gestión del Dr. Gonzalo Karolys como rector del Instituto; se recepta según oficio 4912 del CONESUP con fecha 16 de

diciembre del 2004, a través de su secretaria Técnica Administrativa, la autorización para la aplicación de los diseño curriculares en el nivel tecnológico de las carreras de: Administración de empresas Mención Mercadotecnia, Seguridad e Higiene del Trabajo e Informática mención Análisis de Sistemas y en el nivel técnico la carrera de informática Mención Programación de Sistemas.

Dentro de la misma gestión con fecha 25 de febrero de 2005, se aprueba por parte de la secretaria en mención el cambio de denominación de la carrera de Contabilidad de Costos por Administración de empresas: Mención Contabilidad y Auditoría, mientras que con fecha 26 de enero según Acuerdo 356 y 27 de marzo según Acuerdo 367 del año 2007, respectivamente, la Dirección Ejecutiva del CONESUP a través de memorandos N° 346-07 y N° 358-07, emiten los informes de viabilidad para el funcionamiento de las carreras de: Banca y Finanzas y Gastronomía. (Instituto Tecnológico Superior Vicente León, 2018)

La entidad de Educación Superior, se basa en una estructura organizacional definida en base a los lineamientos del CACES.

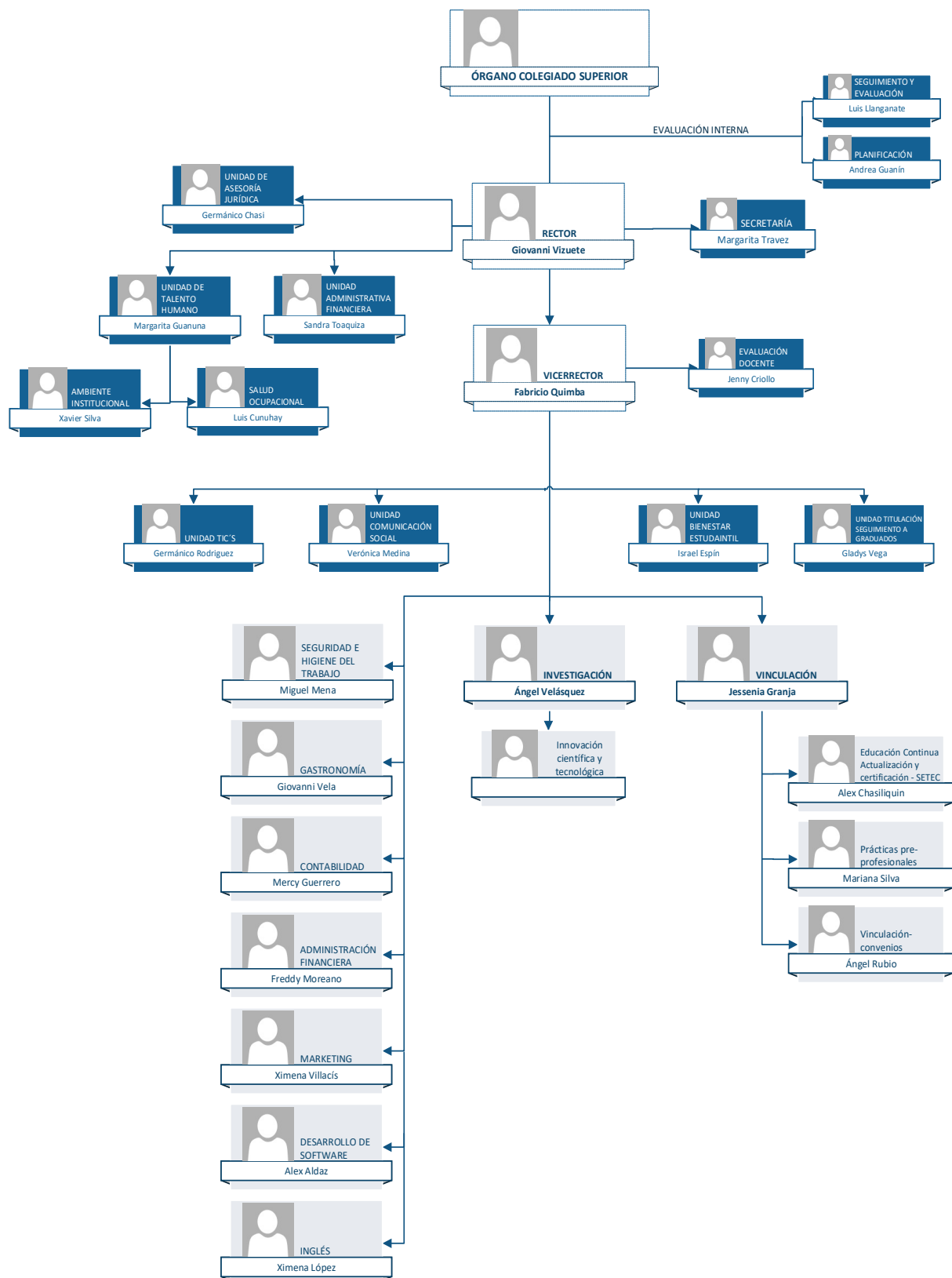


Figura 4. Organigrama Instituto Tecnológico Superior Vicente León.

Fuente: (Instituto Tecnológico Superior Vicente León, 2018)

Es así como desde dichas instancias el Instituto Tecnológico Superior “Vicente León” ha trabajado en procesos de acreditación y aprobación de oferta educativa al servicio de la colectividad ante el Consejo Nacional de Educación Superior CONESUP, hasta que a partir del año 2012 pasa a formar parte de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA – SENESCYT. (Instituto Tecnológico Superior Vicente León, 2018)

2.2. Tipo de Investigación y Enfoque de investigación.

2.2.1. Modalidad de investigación

La investigación cualitativa que se desarrolla en preguntas e hipótesis, lo cual permite la recolección y análisis de los datos sin recolección numérica; con el objetivo de concertar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). Por tal motivo la presente investigación, se basa en la investigación cualitativa que permite el análisis de la información recolectada de las variables para determinar las cualidades de los resultados obtenidos.

La investigación cuantitativa que permite seguir un proceso en el cual se miden las variables por medio de análisis de las mediciones obtenidas, es decir, los resultados obtenidos por medio de métodos estadísticos, establece conclusiones del tema a analizar (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

En consecuencia, la investigación será de carácter cualitativo permite realizar una recolección y análisis de los datos obtenidos de las preguntas planteadas en base a las variables planteadas.

2.2.2. Tipo de investigación

- **Investigación bibliográfica**

Es la búsqueda de una respuesta específica a partir de la indagación en documentos. Entiéndase por documentos como refiere Maurice Duverger todo aquello donde ha dejado huella el hombre en su paso por el planeta. (Paz, 2014).

Dichos documentos permitirán obtener los sustentos teóricos que den validez a los conceptos básicos de la investigación con la finalidad de entender y dar solución a la problemática planteada

- **Investigación de campo**

Asume las formas de exploración y la observación del terreno, la encuesta, la observación participante y el experimento. Se caracteriza por el contacto directo con el objeto de estudio. Consiste en el acopio de testimonios orales y escritos de personas vivas. La observación participante combina los procedimientos de las dos primeras. (Sampieri, 2010).

La investigación de campo, se llevará a cabo en el Instituto Tecnológico Superior Vicente León de la ciudad de Latacunga, para lo cual se realizarán entrevistas con el señor rector de la institución, así como encuestas y reuniones de trabajo con los encargados de las diferentes unidades que conforman el instituto con la finalidad de obtener la información necesaria para el desarrollo de la propuesta en base a las necesidades institucionales.

2.2.3. Métodos, técnicas e instrumentos

- **Métodos**

- Inductivo – deductivo

Tomada como base que la deducción permitirá determinar los requerimientos funcionales de la plataforma tecnológica para la gestión de procesos basados en una síntesis de los problemas o hechos vinculados a la investigación, y en consecuencia obtener los aspectos más generales que permitan evaluar el desempeño de la propuesta.

- **Técnicas**

- Entrevista:

La entrevista permite tener un acceso directo a la fuente de la información, recolectada desde las personas directamente involucradas a través de una serie de preguntas que ayuden a atender la problemática.

La entrevista estructurada, se aplicará directamente al señor Rector del Instituto mediante una serie de preguntas abiertas para poder recolectar las ideas más claras de la persona que administra el centro de estudios.

2.2.4. Población.

Para la presente investigación, se toma en cuenta a las personas involucradas directamente en la gestión de procesos que lleva a cabo la institución por tal motivo estaría involucrado directamente el señor rector, y los 5 responsables de las diferentes unidades que conforman el instituto.

2.3. Procesamiento y análisis de la información

2.3.1. Identificación de los Procesos Actuales.

Para poder llevar a cabo el análisis, primero se muestra los departamentos involucrados, debido a que a través de ellos conoceremos a fondo los procesos institucionales desde sus inicios hasta su finalización.

En el gráfico que se muestra a continuación, se observa las Unidades que interactuarán en la gestión de los procesos institucionales según el orden jerárquico y sus respectivos responsables.

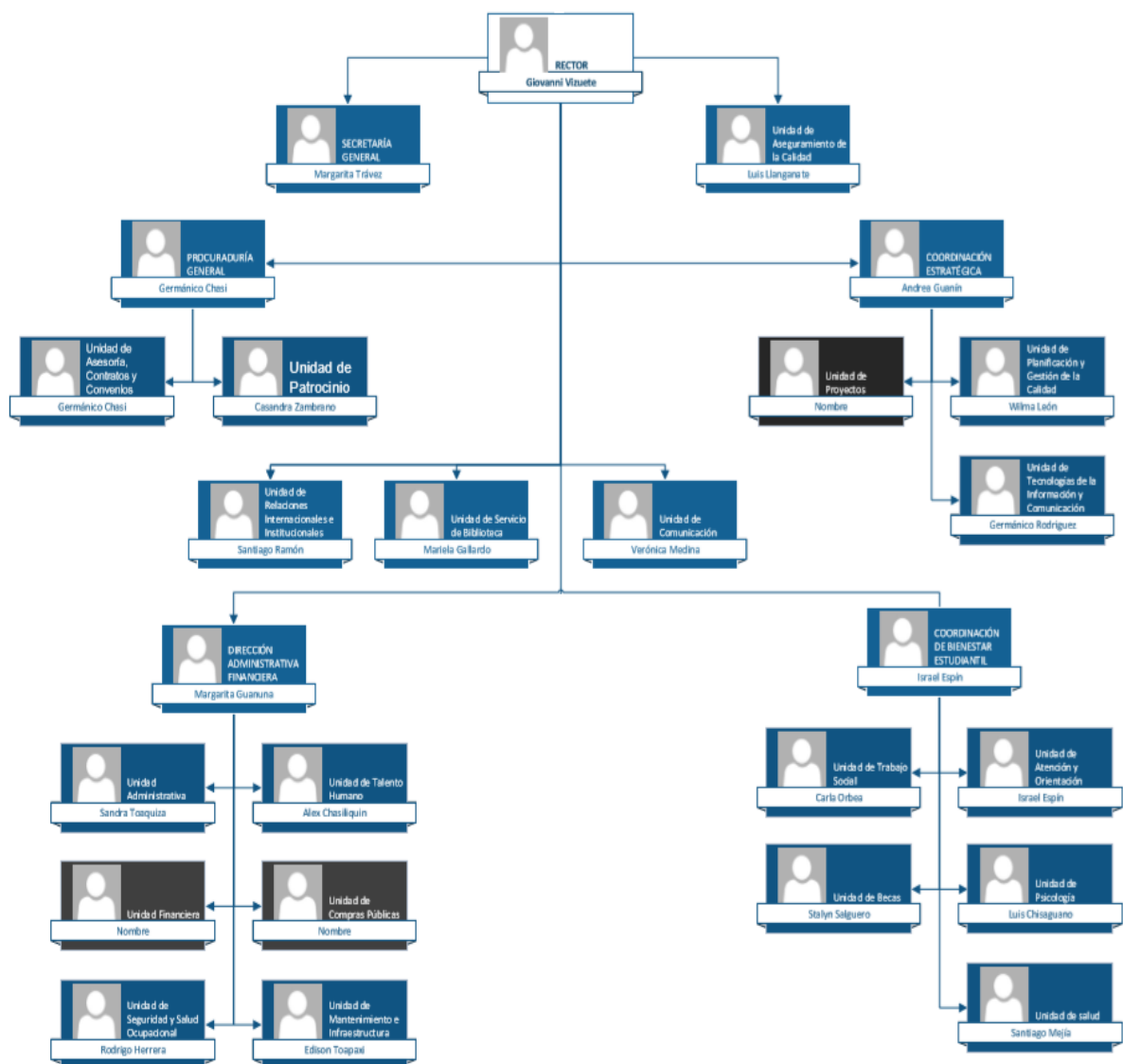


Figura 5. Organigrama Institucional

Fuente: (Instituto Tecnológico Superior Vicente León, 2018)

También se define el sistema de semaforización en base a tiempos definidos en los procesos en los campos de inicio y finalización respectivamente, logra con los mismos responsables establecer los lapsos de tiempos necesarios para cada acción o proceso y en base a esa definición se establece el siguiente rango de colores:

Tabla 1. *Definición de algoritmo de Semaforización*

N.-	Días Retraso	Color Identificación
1	<=0	 Verde
2	1-2	 Naranja
3	>3	 Rojo

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, como cada proceso va a tener varias entradas y varias salidas que, de igual manera, se establecen con fechas para su cumplimiento; este parámetro de cumplimiento permite realizar un cálculo para visualizar el indicador de cumplimiento de un proceso en base al número máximo de entradas o salidas cumplidas

$$\%C = \frac{AR * 100}{AT}$$

AR= Actividades Realizadas.

AT=Actividades Totales (el mayor número de entradas o salidas)

%C= Porcentaje de cumplimiento.

Una vez identificados todos los departamentos por donde va a fluir la información en las diferentes etapas, en función del tipo de proyecto, se procede a realizar el análisis de algunos de los procesos esenciales referentes a Instituciones de Nivel Superior como lo son los Institutos Tecnológicos Superiores en cada una de sus funciones.

- Función Gestión
- Función Docencia
- Función Investigación
- Función Vinculación

Se procede a recopilar la información de un ejemplo por cada función de la institución:

Tabla 2. *Proyectos de Vinculación*

Proyecto	Procesos	Tiempo (días)	Total tiempo (días)
REGISTRO DE UN PROYECTO DE VINCULACIÓN	Designación responsable	3	387
	Llenar formato del proyecto de vinculación con la sociedad, dispuesto por un analista de seguimiento y evaluación de la senescyt.	5	
	Levantar informe técnico de validación de vinculación con la colectividad	3	
	Entregar formatos a la coordinación de vinculación en vía al analista	1	
	Retorno proyecto validado, con observaciones o rechazado	4	
	Si llega validado, se procede a la firma del convenio	5	
	Elaboración documento de firma de convenio	1	
	Ejecución del proyecto	360	
	Entregar informe final	5	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Publicación Requisitos Docentes*

Proyecto	Procesos	Tiempo (días)	Total tiempo (días)
CONTRATACIÓN DE NUEVOS DOCENTES	Planificación Levantamiento de necesidades	3	55
	Elaboración y autorización de convocatoria	2	
	Difusión de convocatoria en medios de comunicación institucional	5	
	Recolección documentos de los posibles candidatos	10	
	Validación de documentación	15	
	Presentación de clases demostrativas	10	
	Evaluación de carpetas y clases demostrativas	5	
	Socialización de resultados	5	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. *Solicitud Permiso Personal*

Proyecto	Procesos	Tiempo (días)	Total tiempo (días)
PERMISO PERSONAL	Llenar formulario de permiso	1	3
	Autorización desde rectorado o vicerrectorado	1	
	Entregar formulario firmado en talento humano	1	

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Identificación de información por medio de fichas.

Se realizó la comparación de varios procesos llevados a cabo por el Instituto, como: la compra de insumos, contratación de nuevo personal, lanzamiento de concurso para publicaciones, creación de proyectos de vinculación cada uno perteneciente a los 4 lineamientos institucionales.

Se pudo determinar similitudes las cuales ayudaron a la creación de una tabla, la cual facilita el seguimiento de los procesos de manera genérica, toma en cuenta los requerimientos y sus respectivas salidas en base a cada caso.

- Código: Id único del proceso.
- Código Padre: En el caso que sea un proceso hijo, reposaría el id único del padre
- Fecha: Fecha de ingreso del proceso
- Nombre: Es el nombre o denominación del proceso.
- Observaciones: Permite explicar la descripción o acción del proceso
- Responsable: Permite identificar la persona responsable del proceso

- Desde: Parámetro de importancia en el cual, se va establecer la fecha de inicio del proceso, valido para la semaforización del sistema.
- Hasta: Parámetro de importancia en el cual de determina la fecha de finalización del proceso, valido para la semaforización del sistema.
- Diagrama: Permite tener una representación gráfica del proceso (flujograma).
- Usuario: Persona responsable del proceso.
- Entradas: Documentos o recursos que en algún estado del proceso hacen ingreso al proceso para el correcto desarrollo del mismo.
- Salidas: Documentos o recursos que son resultados intermediarios o finales del proceso.

Después de realizar la ficha con los campos necesarios para la recolección de información se procede a aplicarlos en 4 ejemplos principales.

Tabla 5. *Ficha Registro Proyectos de Investigación*

Código:	I-SOF-0001
Código Padre:	-----
Fecha:	2019-01-10
Nombre	Aula metafórica como alternativa para la didáctica y la enseñanza de matemáticas para niños de Educación General Básica de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.
Observaciones	
Responsable	Investigación
Desde	2019-01-15
Hasta	2019-07-30
Usuario	Lic. Ángel Velásquez
N.- de Entradas	3

N.- de Salidas	2
Entradas	Solicitud de Aceptación del Proyecto Matriz de Actividades Matriz de Presupuesto
Salidas	Resolución de Aceptación /Negación Asignación de Carga horaria

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. *Ficha Registro Proyectos de Vinculación*

Código:	V-SOFT-001
Código Padre:	-----
Fecha:	2019-02-08
Nombre	Implementación de un modelo de gestión para la junta administradora de agua potable de la comunidad Cuatro Esquinas-Sinchaguasin, Cantón Pujilí.
Observaciones	
Responsable	Vinculación
Desde	2019-01-15
Hasta	2019-07-30
Usuario	Ing. Jessenia Granja
N.- de Entradas	3
N.- de Salidas	2
Entradas	Solicitud de Aceptación del Proyecto Matriz de Actividades Matriz de Presupuesto
Salidas	Resolución de Aceptación /Negación Asignación de Carga horaria

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. *Ficha Registro Convocatoria Docentes*

Código:	
Código Padre:	-----
Fecha:	2019-03-08
Nombre	Convocatoria docentes a tiempo completo
Observaciones	
Responsable	Talento Humano
Desde	2019-03-11
Hasta	2019-03-15
Usuario	Ing. Margarita Guanuna
N.- de Entradas	3
N.- de Salidas	2
Entradas	Análisis de requerimientos Solicitud a Senescyt Convocatoria
Salidas	Resolución de Aceptación /Negación Asignación de partida

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. *Ficha Registro Evaluación Docente*

Código:	
Código Padre:	
Fecha:	2019-04-22
Nombre	Evaluación Docente del período académico noviembre 2018 – abril 2019
Observaciones	

Responsable	Comisión Evaluación Docente
Desde	2019-04-24
Hasta	2019-04-26
Usuario	Lic. Jenny Criollo
N.- de Entradas	2
N.- de Salidas	1
Entradas	Solicitud de aprobación de cronograma Matriz de actividades
Salidas	Resolución de Aceptación /Negación

Fuente: elaboración propia

2.3.3. Determinación de las herramientas de desarrollo.

Siempre es importante, que en el momento de desarrollar una herramienta *web*, se identifique las tecnologías que se van a utilizar en su desarrollo y para eso, se consideran varios aspectos como: presupuesto para el proyecto, experticia de el o los desarrolladores y tecnologías actuales, entre otras; en consecuencia a lo antes mencionado, se determina utilizar la programación bajo el paradigma de los objetos con herramientas de software libre como el lenguaje de programación PHP, combinado con una base de datos Mysql, y apoyados a tecnologías asincrónicas como Ajax (Javascript, JQuery, Xml) que permiten dar la funcionalidad de una aplicación de escritorio sin perder la facilidad de una aplicación web, para la generación de reportes, se utilizó la librería Fpdf, y para mejorar el aspecto visual de la aplicación, se utilizó un archivo Css (hoja de estilo en cascada); todo esto basados en una arquitectura MVC(Modelo Vista Controlador) que den la fortaleza tecnológica necesaria al software.

2.3.4. Metodología de Desarrollo

Enmarcados en las buenas prácticas de la ingeniería de software uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta es la metodología de desarrollo la cual permitirá tener una secuencia ordenada de procesos desde su estructuración,

seguimiento y cumplimiento de objetivos para poder llegar a construir un software de calidad.

La Programación Extrema (XP, Extreme Programming) es un enfoque para el desarrollo de software que utiliza buenas prácticas de desarrollo y las lleva a los extremos. Se basa en valores, principios y prácticas esenciales. Los cuatro valores son: comunicación, simplicidad, retroalimentación y valentía. Se recomienda a los analistas de sistemas que adopten estos valores en todos los proyectos que emprendan, no solo cuando recurran a medidas de programación extrema. (Kendall & Kendall, 2005)

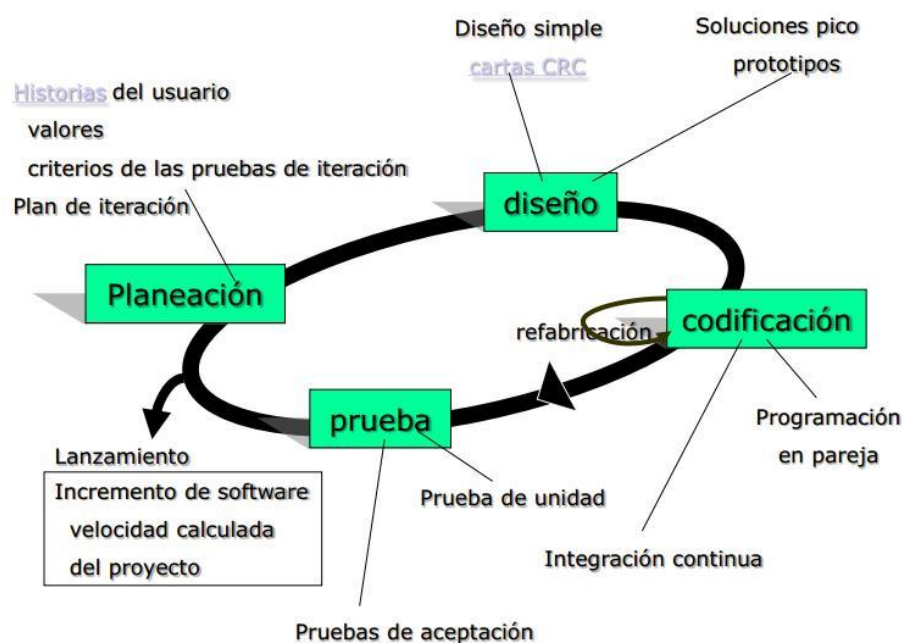


Figura 6. Metodología Xp.

Fuente: (Cevallos, 2017)

Las características fundamentales de la metodología Xp son:

- Desarrollo iterativo e incremental.
- Pruebas unitarias continuas.
- Programación en parejas.
- integración del equipo de programación con el cliente o usuario.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.
- Refactorización del código.

- Propiedad del código compartida.
- Simplicidad en el código

- **Planificación.**

Esta fase es de vital importancia, porque aquí, se definen los requerimientos del proyecto directamente con el usuario y las historias de usuario, se dan prioridades a las mismas y los programadores definen la complejidad y por ende el tiempo de desarrollo.

Con el cliente se fija el alcance del proyecto, así como las futuras reuniones para verificar el desarrollo y tomar correcciones a tiempo de ser necesario.

- **Diseño.**

La base de la metodología en la etapa del diseño, se basa en conseguir diseños simples y sencillos. Siempre es necesario desarrollar lo menos complicado posible para lograr obtener un diseño entendible y fácil de implementar con la finalidad de lograr reducir esfuerzos y costos de desarrollo.

En esta fase se logra desarrollar una parte del diseño físico del proyecto, las interfaces de usuario que sería lo que va a ver y con lo que va a trabajar el cliente final.

- **Desarrollo**

En esta etapa empezamos a construir el software propiamente dicho, ingresa los códigos necesarios bajo estándares de programación ya creados a los formularios para lograr la funcionalidad deseada por el cliente, se realizan los controles y, se ponen en marcha las reglas del negocio.

Es importante llevar a cabo la programación bajo estándares internacionales o bajo estándares propios con la finalidad de mantener el código consistente y facilitar la comprensión y escalabilidad del mismo. Por otra parte, el crear pequeños test que ayuden a probar la funcionalidad de los módulos facilita al correcto desarrollo del programa y permite corregir posibles errores a tiempo y

poder tener la certeza que el módulo liberado de programación tendrá los requerimientos funcionales mínimos probados.

- **Pruebas**

Una de las características de esta metodología, es la realización de pruebas minuciosas, y en este proceso es importante contar con la presencia del cliente para poder validar la información ingresada al sistema y su correcto funcionamiento.

En esta fase todavía, se encuentran pequeños cambios por parte del cliente y es importante saber tomar la decisión, entre inclusión o no inclusión, o se deja para una futura actualización.

2.4. Propuesta de la Investigación.

En base a todo lo expuesto, se propone el desarrollo de una plataforma tecnológica con algoritmos de semaforización y jerarquía institucional para el control de la gestión de procesos en el Instituto Tecnológico Superior Vicente León.

Basado en lo expuesto, es necesario tener un control adecuado de todos los procesos, que se realizan en el Instituto, poder conocer los responsables, tiempos del proceso los mismos que permitirán definir el sistema de semaforización; los documentos o registros de entrada para iniciar el proceso y los documentos o registros resultantes de los mismos, a más de poder de manera jerárquica visualizar el retraso o cumplimiento de los procesos o acciones mediante el porcentaje de cumplimiento que permitan realizar toma de decisiones oportunas por parte del órgano rector de la institución.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Análisis de resultados de la información.

La presente investigación es de carácter cualitativo debido a que, se conoce los problemas existentes en los procesos que se llevan a cabo en la institución, así como obtener varios puntos de vista y perspectivas que tenían los trabajadores de los distintos departamentos los cuales son los encargados de tramitar y gestionar los proyectos.

Tabla 9. *Listado de Personal Responsables de Unidades*

1	Rector	Dr. Giovanni Vizuite
2	Vicerrector	Ing. Fabricio Quimba
3	Representante Coordinadores Académicos	Ing. Alex Aldaz
4	Coordinador de la Unidad de Investigación	Lic. Ángel Velásquez
5	Coordinador de la Unidad de Vinculación	Ing. Jessenia Granja
6	Coordinador de la Unidad de Talento Humano	Ing. Margarita Guanuna
7	Secretaria	Lic. Margarita Travez

Fuente: elaboración propia

3.1.1. Entrevistas al personal encargado de las comisiones.

Las entrevistas se efectuaron a los responsables o encargados de las diferentes comisiones que conforman el instituto, como responsables generales de los procesos que se llevan a cabo; para la entrevista se utilizó una guía de entrevista estructurada con preguntas variadas como se observa en el Anexo N° 1.

Pregunta 1. ¿Tiene algún método para poder controlar los procesos de los diferentes proyectos?

Tabla 10. *Pregunta 1 ¿Tiene algún método para poder controlar los procesos de los diferentes proyectos?*

N.-	Entrevistado	Respuesta
1	Dr. Giovanni Vizuite - Rector	El registro y control de los procesos de los diferentes proyectos, se los realiza des vez en cuando, no se lleva un control de todo
2	Ing. Alex Aldaz – Coordinador Académico	Los controles, se los realiza el momento que se necesita la información
3	Lic. Ángel Velásquez- Unidad de Investigación	Se lleva de manera manual el registro y control.
4	Ing. Jessenia Granja- Unidad de Vinculación	No llevan más que en una hoja de Excel el listado de los proyectos.
5	Ing. Margarita Guanuna- Unidad de Talento Humano	No se lleva un registro de los proyectos, peor aún de los procesos
6	Lic. Margarita Travez- Secretaria	Los registros, se los apunta en un cuaderno de forma manual

Fuente: elaboración propia

De las respuestas obtenidas, se determina que los proyectos prácticamente no tienen un seguimiento ni un control y solo se registra de forma manual cuando lo creen necesario en un cuaderno, origina perdida de información o información desactualizada, por lo que se ve necesaria la implementación de un sistema informático que brinda una solución a esta problemática

Pregunta 2. ¿Tiene algún modelo de gestión que permita tener un control de los procesos?

Tabla 11. *Pregunta 2 ¿Tiene algún modelo de gestión que permita tener un control de los procesos?*

N.-	Entrevistado	Respuesta
1	Dr. Giovanni Vizuite - Rector	En la actualidad el instituto no cuenta con ningún modelo que permita dar seguimiento a los procesos de los proyectos
2	Ing. Alex Aldaz – Coordinador Académico	No existe ningún modelo de gestión aplicable
3	Lic. Ángel Velásquez- Unidad de Investigación	No creo que existe ningún modelo de ese tipo
4	Ing. Jessenia Granja- Unidad de Vinculación	Yo no tengo conocimiento al respecto
5	Ing. Margarita Guanuna- Unidad de Talento Humano	No existe ningún modelo de gestión, o por lo menos no lo han socializado
6	Lic. Margarita Travez- Secretaria	Manifestó que ella no sepa que existan ningún modelo de gestión

Fuente: elaboración propia

Según las respuestas de los entrevistados, al momento no existe ningún tipo de modelo aplicable a la gestión de los procesos, peor aún al seguimiento y control, por lo cual hace concluir que, se necesita la implementación de algún tipo de sistema que ayude en esa tarea.

Pregunta 3. ¿Existe incumplimiento en cuanto a los tiempos establecidos para los diferentes procesos?

Tabla 12. *Pregunta 3 ¿Existe incumplimiento en cuanto a los tiempos establecidos para los diferentes procesos?*

N.-	Entrevistado	Respuesta
1	Dr. Giovanni Vizuite - Rector	Al no tener un seguimiento adecuado no se podría indicar si se cumple o el porcentaje de cumplimiento
2	Ing. Alex Aldaz – Coordinador Académico	No se lleva un control de eso
3	Lic. Ángel Velásquez- Unidad de Investigación	No existe forma de determinar salvo cuando se revisan los cronogramas de los proyectos
4	Ing. Jessenia Granja- Unidad de Vinculación	Solo cuando se requiere la información se realiza un informe del seguimiento de los procesos
5	Ing. Margarita Guanuna- Unidad de Talento Humano	No se determina el cumplimiento de los procesos
6	Lic. Margarita Travez- Secretaria	No existe un control al respecto

Fuente: elaboración propia

De las respuestas obtenidas, se aprecia que no existe ningún tipo de control o seguimiento para determinar el nivel de cumplimiento en los procesos, en consecuencia, se hace necesario la implementación de un sistema que ayude en este control o seguimiento.

Pregunta 4. ¿Para la obtención del estado actual de un proyecto, referente a en qué parte del proceso se encuentra, qué proceso debería seguir?

Tabla 13. *Pregunta 4 ¿Para la obtención del estado actual de un proyecto, referente a en que parte del proceso se encuentra, que proceso debería seguir?*

N.-	Entrevistado	Respuesta
1	Dr. Giovanni Vizuite - Rector	Se debería realizar una revisión de las carpetas de los diferentes proyectos para poder ver el estado del proyecto específico
2	Ing. Alex Aldaz – Coordinador Académico	Estaría complicado porque se tendría que buscar la información
3	Lic. Ángel Velásquez- Unidad de Investigación	Se tendría que buscar por el nombre del proyecto a la carpeta y verificar los informes de avance
4	Ing. Jessenia Granja- Unidad de Vinculación	Tendríamos Que verificar la información de cada proyecto en la carpeta física
5	Ing. Margarita Guanuna- Unidad de Talento Humano	No se podría hacer de forma instantánea, tendríamos que hacer un informe
6	Lic. Margarita Travez- Secretaria	Se tendría que pedir la respectiva información a la unidad encargada del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Si se desea saber el estado actual de un proyecto o el proceso en el que se encuentra, se tendría que pedir a la unidad encargada un informe y en consecuencia la unidad tendría que verificar la carpeta física del proyecto para revisar los informes o los trámites entregados; todo este proceso se podría hacer de forma automática con la implementación de un sistema informático.

Pregunta 5. ¿Le gustaría que el instituto cuente con un sistema web para el control de procesos con semaforización?

Tabla 14. *Pregunta 5 ¿Le gustaría que el instituto cuente con un sistema web para el control de procesos con semaforización?*

N.-	Entrevistado	Respuesta
1	Dr. Giovanni Vizuite - Rector	Por su puesto que todo aporte para el crecimiento institucional es bienvenido y más si va ayudar a agilizar procesos
2	Ing. Alex Aldaz – Coordinador Académico	Sería una gran ayuda para el instituto y para los que estamos a cargo de las unidades
3	Lic. Ángel Velásquez- Unidad de Investigación	Gustoso utilizaría una aplicación que ayude en el control y seguimiento de los procesos
4	Ing. Jessenia Granja- Unidad de Vinculación	Por su puesto toda automatización es importante y favorable.
5	Ing. Margarita Guanuna- Unidad de Talento Humano	Siempre y cuando den la capacitación adecuada, con gusto utilizaría una herramienta
6	Lic. Margarita Travez- Secretaria	Claro que sí, ayudaría muchísimo.

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las respuestas obtenidas todas las unidades estarían dispuestas a utilizar una herramienta informática que les ayude con el seguimiento y control de los procesos, siempre y cuando les den la capacitación adecuada para la correcta manipulación del sistema informático.

3.1.2. Conclusiones de las entrevistas.

Realizado el análisis de las entrevistas aplicadas a los responsables de las diferentes unidades, se concluye:

- Se determina una pérdida de tiempo en cada paso que tiene que realizar un proyecto, por lo que es necesario un sistema informático que ayude en esta tarea a todos los encargados y a los ejecutores de los mismos.
- Por otro lado, el pedir un estado actual de algún proyecto, se convierte en toda una odisea para los responsables, se recurre a los medios físicos para establecer la condición actual o el estado del proyecto; en consecuencia, no se tiene un reporte oportuno y preciso de dicha información.
- En consecuencia, se define que el Instituto Tecnológico Superior Vicente León presta las facilidades para poder implementar un sistema de gestión de procesos basados en indicadores de cumplimiento que les ayude en el seguimiento y control de todos los procesos a nivel institucional.

3.1.3. Comparativa de procesos aplicando la plataforma

Con la finalidad de identificar el grado de ayuda brindado por parte del sistema informático, se crearon unas fichas de observación con la finalidad de registrar los tiempos con la información preliminar y la post implementación, considera cuatro acciones básicas en la gestión de proyectos:

- Ingreso o registro de un proyecto.
- Control de responsables
- Control de avance o cumplimiento
- Reporte de procesos por jerarquía

Para poder determinar el tiempo utilizado para las acciones, se utilizó un cronometro para medir el tiempo que conlleva realizar cada tarea de forma manual en las instalaciones de la institución y el registro mediante la plataforma tecnológica; primero se las realizó de la manera tradicional, entrega la información en secretaría y llena a mano solo en un cuaderno, y posteriormente se realizó la misma acción utiliza la plataforma tecnológica y las herramientas de desarrollo presentes en el explorador web Firefox, con la cual, se mide los tiempos de respuesta de una página web.

3.1.4. Estimación de tiempo en el ingreso de un proyecto a la plataforma tecnológica

Tabla 15. *Ingreso de un proyecto.*

Tiempo Manual (Minutos)	Tiempo con la herramienta (Minutos)	Rendimiento %	Rango de Eficacia	
20	6,5	67,50%		75% - 100% - Excelente
			X	50% - 74% - Bueno
				25% - 49% - Regular
				<25% - Malo

Fuente: elaboración propia

Mediante la implementación de la plataforma tecnológica para la gestión de control de procesos, se procedió al registro de un proyecto, y, se ha logrado reducir el tiempo de ingreso de información en un 67,50% del tiempo que tomaba hacerlo de forma manual lo que en un rango de valoración se lo podría considerar como excelente, da una conclusión satisfactoria de que la plataforma cumple con uno de los objetivos planteados.

3.1.5. Estimación de tiempo en el control de procesos por responsables.

Tabla 16. *Cumplimiento de los responsables.*

Tiempo Manual (Minutos)	Tiempo con la herramienta (Minutos)	Rendimiento %	Rango de Eficacia	
720	9,5	98,68%	X	75% - 100%- Excelente
				50% - 74% - Bueno
				25% - 49% - Regular
				<25% - Malo

Fuente: elaboración propia

La aplicación web permite acortar el tiempo empleado para verificar el cumplimiento de las actividades con los responsables de cada actividad en los diferentes procesos en un 98,68%, esto precisa a que anteriormente se debía ir a buscar los registros físicos y realizar el informe, lo que al utilizar el sistema simplemente, se

inicia sesión e ir al seguimiento de procesos en el cual le indica el porcentaje de avance y si se encuentra retrasado o no.

3.1.6. Estimación de tiempo en el control de Avance o cumplimiento de procesos

Tabla 17. Control de Avance o cumplimiento

Tiempo Manual (Minutos)	Tiempo con la herramienta (Minutos)	Rendimiento %	Rango de Eficacia	
480	3	99,38%	X	75% - 100%- Excelente
				50% - 74% - Bueno
				25% - 49% - Regular
				<25% - Malo

Fuente: elaboración propia

La aplicación *web* permite acortar el tiempo empleado para verificar el avance o cumplimiento de las actividades en los diferentes procesos en un 99,38%, debido a que simplemente irá al cuadro central y dar clic sobre el proceso a verificar y se le despliega toda la información referente al mismo.

3.1.7. Estimación de tiempo para el control de procesos por jerarquía.

Tabla 18. Control de procesos por jerarquía

Tiempo Manual (Minutos)	Tiempo con la herramienta (Minutos)	Rendimiento %	Rango de Eficacia	
960	15	98,43%	X	75% - 100% - Excelente
				50% - 74% - Bueno
				25% - 49% - Regular
				<25% - Malo

Fuente: elaboración propia

Se verifica que la aplicación *web* permite acortar el tiempo empleado para controlar los procesos en orden de jerarquía de acceso mediante el usuario y clave asignado

según su rango en el organigrama institucional, dicha reducción de tiempo fue de un 98,43%.

3.2. Análisis comparativo de la estimación de tiempo en base a los resultados obtenidos.

Después de haber realizado las pruebas, con la utilización de la plataforma *web* en el punto anterior (3.2.2. Estimación de tiempo en el control de procesos por responsables), se determina una disminución general de tiempos bastante significativa que se representa en el siguiente gráfico.

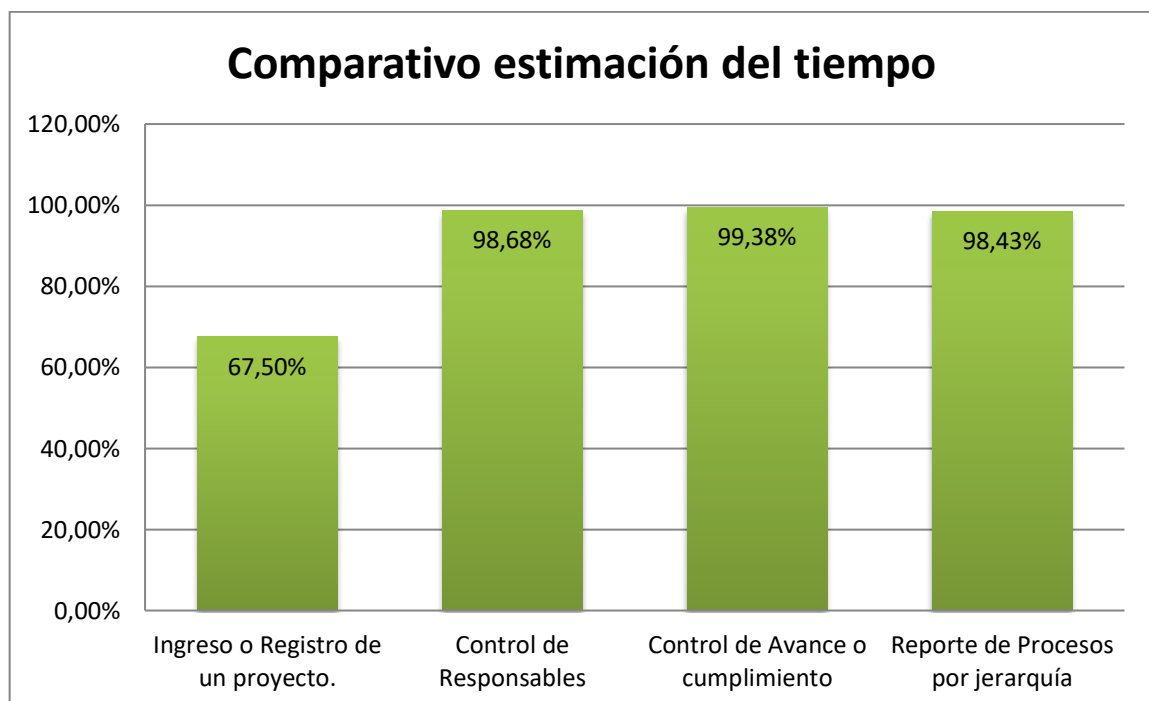


Gráfico 1. Comparativa estimación de tiempo

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en el Gráfico N.- 1 al momento de registrar un nuevo proyecto no se ve una reducción muy significativa, es la más baja de todas las medidas, esto se debe a la cantidad de información que se registra en el sistema; por otro lado, al momento de realizar el control o seguimiento, los porcentajes se incrementan, dan una reducción bastante significativa del tiempo, debido a que solo se presiona en el botón para poder obtener el reporte deseado. En tal virtud, se demuestra la

valoración del sistema web en la reducción de tiempos en el seguimiento y control de los procesos y sus responsables.

3.3. Análisis de la Metodología de Desarrollo de *Software*

3.3.1. Herramientas de Desarrollo de *Software*

Al momento de empezar un proyecto de desarrollo de *software* uno de los principales elementos a tomar en cuenta para determinar la tecnología es el costo del mismo, funcionalidades, tecnología actual.

- ***Software* libre vs propietario**

El *software* libre es utilizado por cualquier interesado, se distribuye, modificar y adaptar en beneficio de necesidades propias. En cambio, en el *software* propietario no se realiza ningún cambio ni redistribuirlo, para su uso requiere pago de licencia.

En muchos casos, en el *software* propietario, se prohíbe ver el código fuente que lo origina, en si podemos decir que este *software* tiene limitaciones para los usuarios. Por lo contrario, el *software* libre permite al usuario que disponga y se maneje con toda libertad.

En la actualidad el *software* libre es popular y más utilizado por los desarrolladores, por medio de su disponibilidad y libertad se hace más fácil la elaboración de cualquier sistema.

- **Sustentación de la selección del lenguaje de programación**

- **PHP**

“Es un lenguaje de programación libre bastante popular, especialmente adecuado para crear sitios web e incrustarse en HTML. Este lenguaje, se utiliza para generar paginas dinámicas, es decir, aquellas cuyo contenido cambia según ciertas circunstancias, por ejemplo, depende de la información contenida en una base de datos, de lo que ingrese el usuario o de una búsqueda realizada.” (Luna , Peña Millahual, & Iacono, 2018, pág. 2)

En sí, se dice que PHP es un lenguaje muy versátil, por medio de este, se automatizan procesos organizacionales de cualquier ámbito, así como es el primer lenguaje cliente-servidor avanzado, el mismo que soporta programación orientada al procedimiento, así como al objeto.

- **ASP**

“ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP, se escribe en la misma página web, utiliza el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (Javascript de Microsoft)”. (Dommia Desing Studio, 2019)

Por lo general, se mezcla código ASP con código HTML, también brinda la opción de utilizar componentes escritos en otros lenguajes de programación. Con ASP es posible generar sitios web y aplicaciones cliente-servidor.

- **Java**

“Es un lenguaje de programación de alto nivel con el que se puede escribir tanto programas convencionales como para internet”. (Ceballos Sierra, 2010)

Este lenguaje también se orienta a objetos, se dice que Java es algo más que un lenguaje de programación. Al ser un lenguaje simple este posee una curva de aprendizaje rápida.

- **Phyton.**

“Es un lenguaje de programación interpretado y multiplataforma, al decir que es un lenguaje interpretado, nos referimos al hecho de que el código del programa se ejecuta a través de un “interprete” (se llama así porque interpreta el código). Y al referirnos a él como multiplataforma, nos referimos al hecho de que funciona en casi cualquier sistema operativo”. (feNiX10ist, 2014)

Este lenguaje es orientado a objetos e independiente de plataforma. Unix, Mac, Windows entre otras son las plataformas en las que se desarrolla.

Tabla 19. Comparación lenguajes de programación

N.-	Lenguaje	Ventajas	Desventajas
1	PHP	• Destaca la conectividad con la mayoría de los motores de base de datos en especial con MySQL Y PostgreSQL • Por ser lenguaje libre es accesible para todos los usuarios. • Se emplea técnicas de POO	• Para algunos usuarios resulta incómodo que el código fuente no pueda ser oculto. • Se necesita instalar un servidor web • Para trabajar con este lenguaje, se tendría conocimientos de HTML.
2	ASP	• Tiene disponibilidad garantizada. • Tiene una comunicación perfecta con la base de datos SQL Server. • Soporta el lenguaje JScript.	• Es un código no abierto • Algunos hostings no lo soportan. • para este lenguaje, se requieren servidores de mayor capacidad.
3	JAVA	• Es fácil de aprender a comparación de otros. • Es orientado a objetos. • Es portable	• Al ser un lenguaje interpretado el beneficio en la ejecución es un poco menor. • Es un lenguaje que evoluciona muy lentamente
4	Phyton	• Es un lenguaje portable, rápido y simplificado. • Este lenguaje ofrece varias herramientas. • Los módulos de Python son bien organizados	• Para este lenguaje no existe muchos servidores que lo soporten. • En algunos casos, se optan por usar librerías de terceros.

Fuente: elaboración propia

Después de analizar lo anteriormente expuesto, se procede a seleccionar el lenguaje PHP, permite la conectividad con la mayoría de bases de datos en

especial con las bases de datos MySQL y PostgreSQL, a más de tener soporte robusto para el manejo de la programación orientada a objetos y la facilidad de poder manejar la programación por capas mediante el modelo de desarrollo MVC (Modelo Vista Controlador); logra diferenciar de esta manera la lógica de programación de los controles y de la vista.

Otro punto para considerar es la gran documentación y foros existentes en el internet los cuales facilitan la solución de posibles problemas al momento de la programación. También vale la pena mencionar que PHP es un lenguaje muy robusto que permite su integración con otras tecnologías como JQuery, Javascript, Ajax; permite combinar estas tecnologías para lograr un software fiable y de calidad.

3.3.2. Desarrollo del *software* bajo la metodología XP

3.3.2.1. Planificación.

Funciones del Sistema.

En términos generales, la aplicación proporcionará soporte a las siguientes funciones:

- Gestión de responsables.
- Gestión de personal
- Gestión de procesos
- Gestión de actividades
- Seguimiento a procesos

Características de los Usuarios.

A continuación, se detalla los usuarios que van a utilizar la aplicación

Tabla 20. *Usuarios del Sistema*

N.-	Usuario	Descripción
1	Administrador:	Responsable de la administración y control de la aplicación
2	Usuario:	Responsable de las resoluciones y subir evidencia a los procesos.

Fuente: elaboración propia

Restricciones.

Sera desarrollado como aplicación web, con las limitantes de interfaz que ello contempla, su estructura técnica será: Motor de base de datos MySQL 5, lenguaje de desarrollo PHP, servidor *web* Apache 2.2, librería para reportes FPDF, acompañado de hojas de estilo para mejorar la parte visual.

Requerimientos Técnicos

Los requerimientos técnicos necesarios para la aplicación son:

Tabla 21. *Requerimientos Técnicos*

N.-	SOFTWARE	VERSIÓN	DESCRIPCION
1	CentOs	7	Sistema operativo que permite la administración eficaz de recursos
2	MySql	5.5	Motor de base de datos relacional
3	Apache Web Server	2.2	Servidor web y un conjunto de servicios
4	PHP	5	Lenguaje de desarrollo y soporte de la aplicación.

Fuente: elaboración propia

Especificación de Requerimientos.

- **Requerimientos Funcionales.**

La obtención de todos los requerimientos funcionales, se los obtuvo mediante reuniones de trabajo con los diferentes responsables de las unidades o departamentos involucrados en los procesos del instituto.

Funcionalidad N° 1: Gestión de Responsables.

Descripción: La aplicación podrá administrar la información de las Unidades responsables de los procesos.

Las funcionalidades generales del sistema, determinan los requerimientos mínimos de seguridad y de acciones, para lo cual se mantuvo una reunión de trabajo con el señor rector.

Requerimientos.

- **R1:** Para acceder a la aplicación será por medio de un usuario y contraseña.
- **R2:** La aplicación creará responsables.
- **R3:** La aplicación permitirá la modificación de responsables.
- **R4:** La aplicación permitirá la eliminación de responsables.
- **R5:** La aplicación verificará la integridad de Responsables con Personal.
- **R6:** la aplicación permitirá Buscar y Listar a todos los responsables, una vez ejecutado este requerimiento, el sistema permitirá un enlace con los requerimientos R3 y R4.

Funcionalidad N° 2: Gestión de Personal.

Descripción: La aplicación podrá administrar la información de Personal.

Para determinar los requerimientos funcionales respecto a la gestión del personal, se mantuvo una reunión de trabajo con el responsable de Talento Humano, con la finalidad de definir los requisitos mínimos funcionales.

Requerimientos.

- **R7:** La aplicación permitirá crear Personal.
- **R8:** La aplicación permitirá la modificación de Personal
- **R9:** La aplicación permitirá la eliminación de Personal, siempre que no cuenten con registros relacionados.
- **R10:** La aplicación verificara la integridad de personal con responsables.
- **R11:** la aplicación permitirá buscar y listar responsables, una vez ejecutado este requerimiento, el sistema permitirá un enlace con los requerimientos R8 y R9.

Funcionalidad N° 3: Gestión de Procesos.

Descripción: La aplicación podrá administrar la información de procesos.

Para definir estos requerimientos, se trabajó con la señora secretaria del Instituto que es la responsable general de los procesos y con cada uno de los responsables de las diferentes unidades con la finalidad de llegar a un consenso de las acciones en común que tienen los diferentes procesos y de esta manera determinar la funcionalidad más adecuada.

Requerimientos.

- **R12:** La aplicación creará procesos.
- **R13:** La aplicación permitirá la modificación de procesos
- **R14:** La aplicación permitirá la eliminación de procesos, siempre que no cuenten con registros relacionados.
- **R15:** La aplicación verificará la integridad de procesos y permitirá incluir evidencias de salida y entrada en los procesos
- **R16:** la aplicación permitirá buscar y listar procesos, una vez ejecutado este requerimiento, el sistema permitirá un enlace con los requerimientos R13 y R14.

Funcionalidad N° 4: Gestión de Actividades.

Descripción: La aplicación podrá gestionar las actividades de los procesos en base a los requerimientos de los usuarios.

De igual manera como el punto anterior, se trabajó con la señora secretaria y los responsables de cada una de las unidades del Instituto con la finalidad de determinar las actividades y las evidencias requeridas.

Requerimientos.

- **R17:** La aplicación creará varias actividades para cada proceso.
- **R18:** La aplicación permitirá actualizar las actividades.
- **R19:** La aplicación permitirá la eliminación de actividades, siempre que no cuenten con registros relacionados.
- **R20:** La aplicación verificará la integridad de actividades y permitirá incluir evidencias de entrada o salida según el tipo de actividad.

- **R21:** la aplicación permitirá buscar y listar actividades, una vez ejecutado este requerimiento, el sistema permitirá un enlace con los requerimientos R18 y R19.

Funcionalidad N° 5: Seguimiento a Procesos.

Descripción: La aplicación podrá presentar al administrador los procesos que se han programado y el estado de los mismos.

En estos requerimientos, se trabajó únicamente con los responsables de cada Unidad, debido a que ellos son los encargados de realizar el seguimiento y control de los diferentes procesos.

Requerimientos.

- **R22:** La aplicación presenta en base a semáforos gráficos el estado de los procesos.
- **R23:** La aplicación permitirá la modificación de los procesos en base a los criterios del usuario responsable

Casos de Uso.

En el reporte de casos de uso, se definen la mayoría de los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 22. Casos de Uso

N.-	Módulo	Caso de Uso
1	Gestión de responsables.	Crear responsable
		Modificar responsable
		Eliminar responsable
		Buscar responsable
2	Gestión de personal	Buscar responsable
		Crear personal
		Modificar personal
		Eliminar personal
3	Gestión de procesos	Buscar procesos

N.-	Módulo	Caso de Uso
3	Gestión de procesos	Crear procesos
		Modificar Procesos
		Eliminar Procesos
4	Gestión Actividades	Buscar Actividades
		Crear Actividades
		Modificar Actividades
		Eliminar Actividades
5	Seguimiento a Procesos	Verificar el estado y avance de procesos, con su respectiva evidencia

Fuente: elaboración propia

Diagramas de Casos de Uso - Paquetes

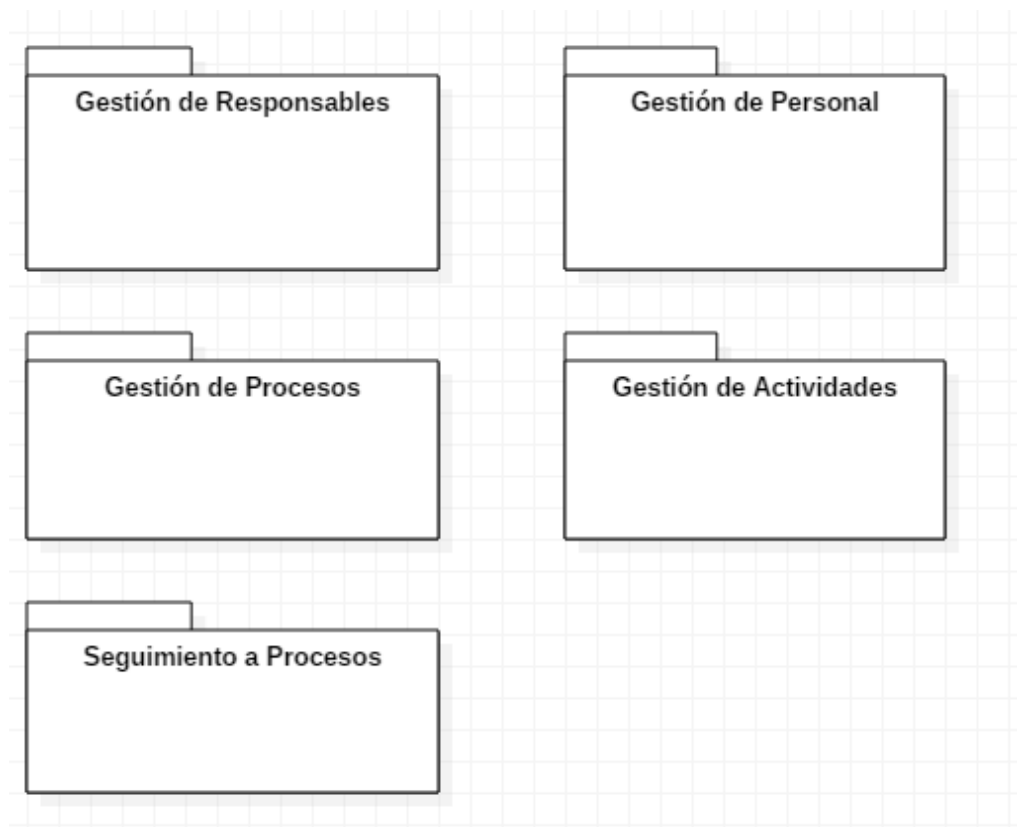


Figura 7. Diagrama de Gestión de Paquetes

Fuente: elaboración propia

- **Gestión de Personal.**

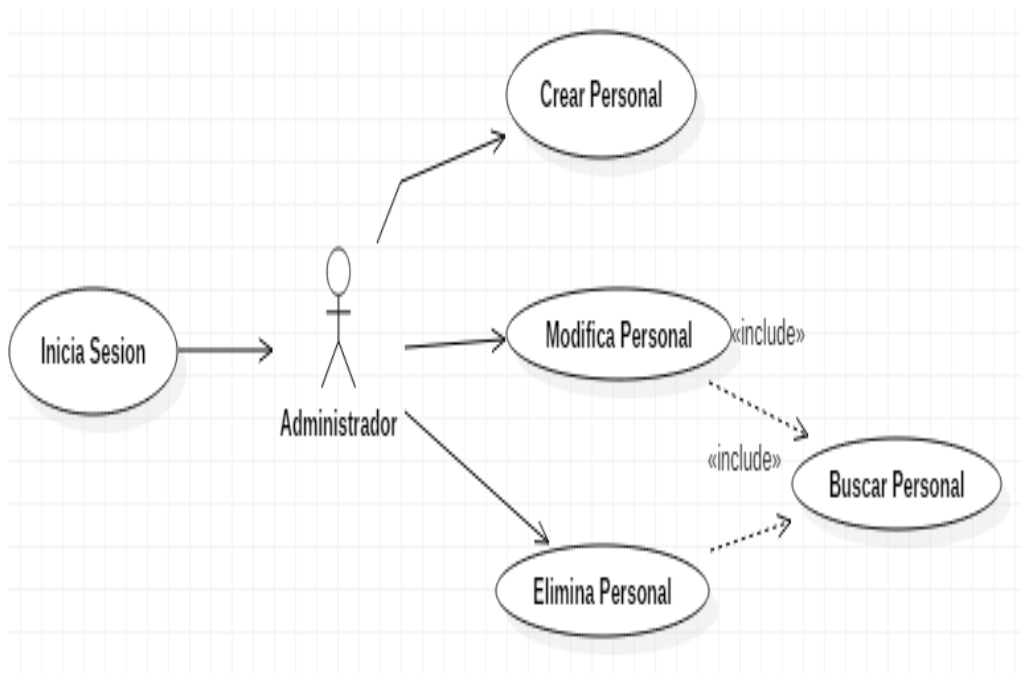


Figura 8. Caso de Uso Gestión de Personal

Fuente: elaboración propia

- **Inicio de Sesión.**

Tabla 23. Caso de Uso: Inicio de Sesión

Nombre:	Iniciar Sesión
Actor:	Usuarios
Función:	Permitir al usuario ingresar al sistema
Descripción:	El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña para ingresar a la aplicación con su respectivo nivel
Precondiciones:	Sesión no iniciada El usuario existe, la cuenta es válida y está activa
Postcondiciones:	El usuario está conectado al sistema y tiene acceso a sus funcionalidades según su nivel.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. El usuario mediante un navegador web ingresa a la aplicación	2. El sistema despliega la página de inicio de sesión

3. El usuario digita el nombre de usuario y contraseña y valida la identificación	4. El sistema verifica si el nombre de usuario y contraseña son correctos
	5. Abre la página principal con las características de administración según su rol.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 3: ingresar al sistema	Si la contraseña no es la establecida, el sistema mostrará un mensaje de error. Se indicará que se vuelva a intentar el acceso hasta un máximo de tres ocasiones, tras lo cual el sistema, se bloqueará por seguridad.

Fuente: elaboración propia

○ **Crear Personal.**

Tabla 24. Caso de Uso: Crear Personal

Nombre: Crear Personal	
Actor:	Administrador
Función:	Ingresar en el sistema un nuevo personal.
Descripción:	Se registrar en la base de datos un nuevo personal para la aplicación en el área de administración o de usuario.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Nivel existente.
Postcondiciones:	Personal almacenado en la base de datos. Listar personal almacenado.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador ingresa al área de gestión de personal.	2. Aplicación despliega el área de personal.

3. Administrador Solicita a la aplicación la creación de un nuevo personal.	4. Aplicación despliega el formulario para la creación de un nuevo personal.
5. Administrador ingresa cedula, nombres, usuario, clave, correo, estado y selecciona el nivel.	6. Captura y valida los datos para el nuevo personal.
7. El administrador ejecuta la función guardar.	8. La aplicación registra los datos y da un mensaje de información que los datos se han guardado correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "El número de cédula no es válido ya se encuentra registrado con ese número" Mensaje de error: "La contraseña cumple parámetros de seguridad" Mensaje de error: "El nombre de Usuario ya existe"
Alternativo 8	Mensaje de error "Ingrese datos de correctos" Mensaje de error "Datos requeridos"

Fuente: elaboración propia

○ **Buscar Personal**

Tabla 25. Caso de Uso: Buscar Personal

Nombre:	Buscar personal
Actor:	Administrador
Función:	Listar personal ingresado y buscar uno de ellos.
Descripción:	Listar personal ingresado en la base de datos, buscar personal mediante nombre del usuario y cedula.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Exista el personal a ser buscado.
Postcondiciones:	Realizar la búsqueda del personal en la lista.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema

1. Administrador ingresa al área de gestión de personal	2. Aplicación despliega el área de personal.
	3. Aplicación despliega personal ingresado.
4. Administrador ingresa el nombre o cedula del personal y ejecuta la función buscar.	5. La aplicación devuelve los datos del personal que se solicitó buscar.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 3.	Mensaje "No se ha ingresado personal".
Alternativo 5.	Al no existir datos del usuario buscado la aplicación devolverá el mensaje de error "Personal no encontrado".

Fuente: elaboración propia

○ **Modificar Personal**

Tabla 26. Caso de Uso: Modificar Personal

Nombre:	Modificar Personal
Actor:	Administrador
Función:	Editar o Actualizar datos del personal
Descripción:	Editar los datos del personal ingresado en la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar datos del personal a modificar.
Postcondiciones:	Datos del personal modificados. Listar personal registrado.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca datos del personal a modificar.	2. Aplicación devuelve los datos del personal.
3. Administrador Solicita a la aplicación la modificación de los datos del personal.	4. Aplicación despliega el formulario para la edición de personal con los datos de este precargados.

5. Administrador modifica los datos del personal permitidos	6. Captura y valida los datos para el nuevo personal.
7. El usuario ejecuta la función modificar.	8. La aplicación modifica los nuevos datos y da un mensaje de información que los datos han sido modificados correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Los datos son requeridos" Mensaje de error: "Cedula existente"
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la actualización y se desechan los datos digitados.

Fuente: elaboración propia

○ **Eliminar Personal**

Tabla 27. Caso de Uso: Eliminar Personal

Nombre:	Eliminar personal
Actor:	Administrador
Función:	Eliminación de Personal.
Descripción:	Eliminar personal seleccionado de la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar personal a eliminar.
Postcondiciones:	Personal eliminado de la base de datos. Listar personal registrado.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca personal a eliminar.	2. Aplicación devuelve los datos del personal.
3. Administrador Solicita a la aplicación la eliminación del personal.	4. Aplicación elimina el personal y muestra un mensaje de información "personal eliminado correctamente".
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema

Alternativo 6	Mensaje de error: "No se puede eliminar, el personal tiene registros relacionados"
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la eliminación y responde negativamente a la eliminación.

Fuente: elaboración propia

- **Gestión de Responsables.**

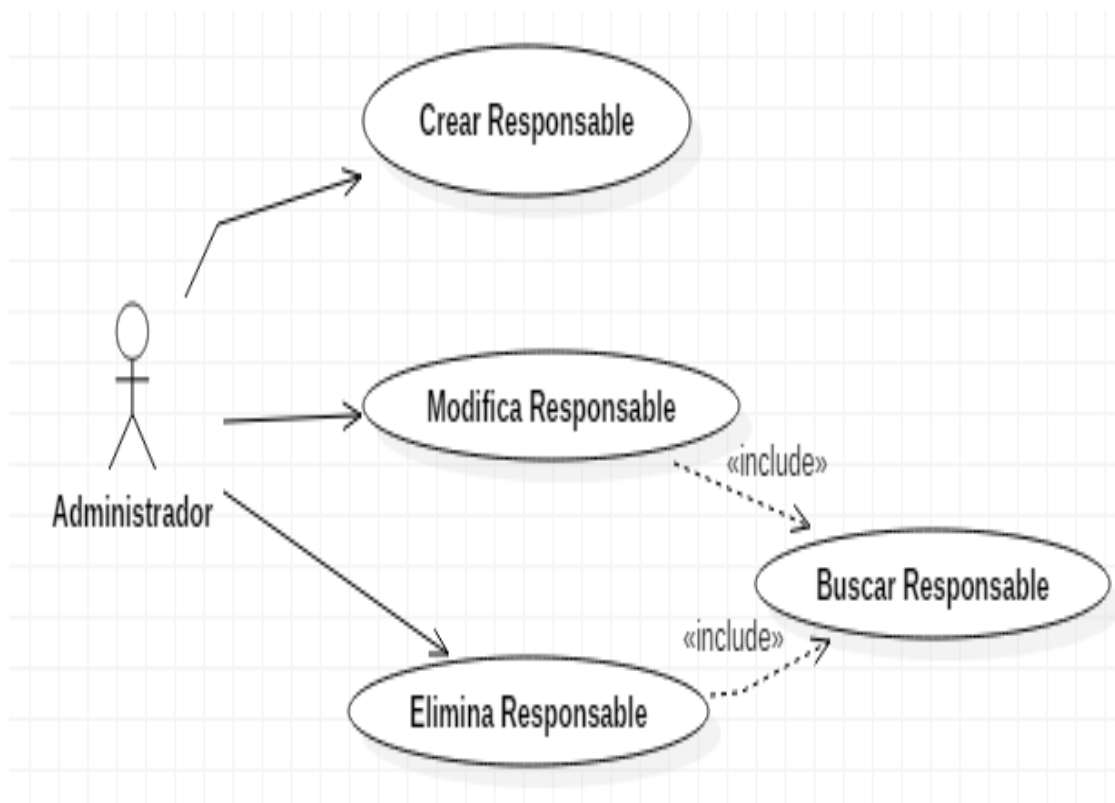


Figura 9. Caso de uso gestión de responsables

Fuente: elaboración propia

- **Crear Responsable.**

Tabla 28. *Caso de Uso: Crear Responsable*

Nombre: Crear Responsable	
Actor:	Administrador
Función:	Ingresar en el sistema un nuevo responsable.
Descripción:	Se registrar en la base de datos un nuevo responsable para la aplicación en el área de administración.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. .
Postcondiciones:	Unidad Responsable almacenado en la base de datos. Listar responsables almacenadas.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador ingresa al área de gestión de responsables.	2. Aplicación despliega el área de responsables.
3. Administrador Solicita a la aplicación la creación de un nuevo responsable.	4. Aplicación despliega el formulario para la creación de un nuevo responsable.
5. Administrador ingresa nombre de la unidad Responsable	6. Captura y valida los datos para la nueva unidad responsable.
7. El administrador ejecuta la función guardar.	8. La aplicación registra los datos y da un mensaje de información que los datos se han guardado correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Numero de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Datos no validos o Responsable ya existente"
Alternativo 8	Mensaje de error "Ingrese datos de nombre de la unidad responsable" Mensaje de error "Datos requeridos"

Fuente: elaboración propia

○ **Buscar Responsable**

Tabla 29. Caso de Uso: *Buscar Responsable*

Nombre: Buscar Responsable	
Actor:	Administrador
Función:	Listar las unidades responsables ingresadas y buscar una de ellas.
Descripción:	Listar las unidades responsables ingresadas en la base de datos, buscar responsables en una lista.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Exista la unidad responsable a ser buscada.
Postcondiciones:	Obtener los datos de unidad responsable.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador ingresa al área de gestión de responsables.	2. Aplicación despliega el área de responsables.
	3. Aplicación despliega las unidades responsables ingresadas.
4. Administrador ingresa o selecciona el nombre de la unidad responsable a buscar.	5. La aplicación devuelve los datos de la unidad responsable que solicitó buscar.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 3.	Mensaje "No se ha ingresado datos a buscar".
Alternativo 5.	Al no existir datos de la unidad responsable buscada en la aplicación devolverá el mensaje de error "función no encontrada".

Fuente: elaboración propia

- **Modificar Responsable**

Tabla 30. Caso de Uso: Modificar Responsable

Nombre:	Modificar responsable
Actor:	Administrador
Función:	Editar o Actualizar datos de una unidad responsable
Descripción:	Editar los datos de una unidad responsable ingresada en la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar datos de la unidad responsable a modificar.
Postcondiciones:	Datos de la unidad responsable modificados. Listar unidades responsables registradas.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca datos de la unidad responsable a modificar.	2. Aplicación devuelve los datos de la unidad responsable.
3. Administrador solicita a la aplicación la modificación de los datos de la unidad responsable.	4. Aplicación despliega el formulario para la edición de las unidades responsables con los datos de la misma precargados.
5. Administrador modifica los datos de la unidad responsable permitidos	6. Captura y valida los datos para la nueva unidad responsable.
7. El usuario ejecuta la función modificar.	8. La aplicación modifica los nuevos datos y da un mensaje de información que los datos han sido modificados correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Datos requeridos"
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la actualización y se desechan los datos digitados.

Fuente: elaboración propia

○ **Eliminar Responsable**

Tabla 31. Caso de Uso: *Eliminar Responsable*

Nombre:	Eliminar Responsables
Actor:	Administrador
Función:	Eliminación de unidad Responsable.
Descripción:	Eliminar unidad responsable seleccionada de la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar unidad responsable a eliminar.
Postcondiciones:	Unidad Responsable eliminada de la base de datos. Listar unidades responsables registradas.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca nombre de la unidad responsable a eliminar.	2. Aplicación devuelve los datos de la unidad responsable.
3. Administrador Solicita a la aplicación la eliminación de la unidad responsable.	4. Aplicación elimina la unidad responsable y muestra un mensaje de información "Responsable eliminado correctamente".
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Responsable no se puede eliminar, posee registros relacionados"
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la eliminación y contesta de manera negativa a la confirmación.

Fuente: elaboración propia

- **Gestión de Procesos.**

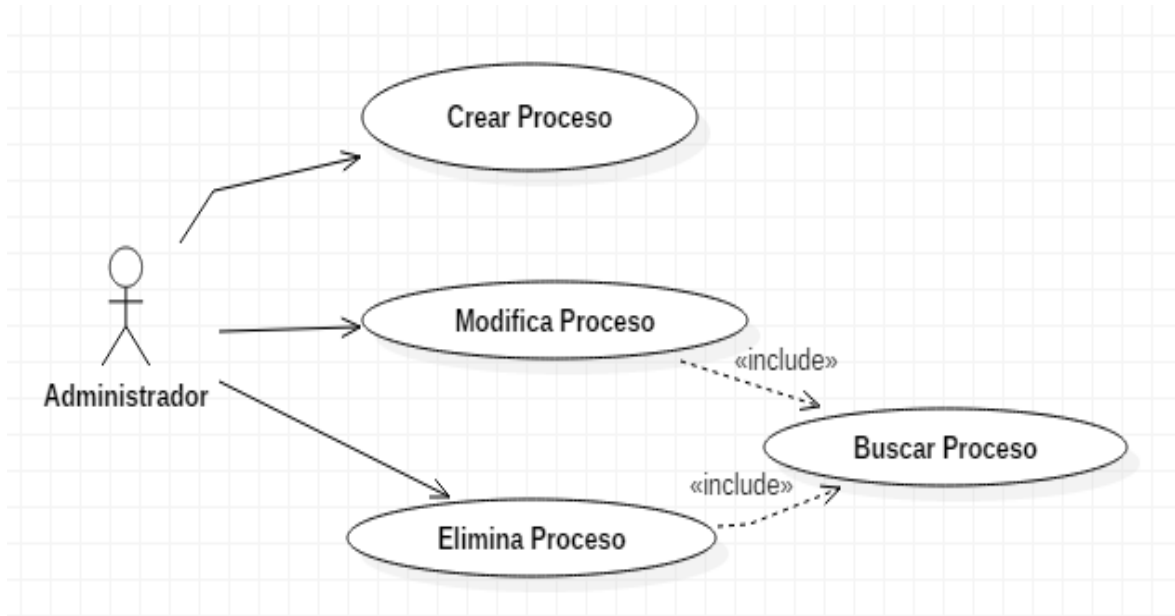


Figura 10. Caso de uso gestión de procesos

Fuente: elaboración propia

- **Crear Proceso.**

Tabla 32. Caso de Uso: Crear Proceso

Nombre: Crear Proceso	
Actor:	Administrador
Función:	Ingresar en el sistema un nuevo proceso.
Descripción:	Se registrar en la base de datos un nuevo proceso para la aplicación en el área de administración.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. .
Postcondiciones:	Proceso almacenado en la base de datos. Listar Procesos almacenados.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador ingresa al área de gestión de Procesos.	2. Aplicación despliega el área de procesos.

3. Administrador Solicita a la aplicación la creación de un nuevo Proceso	4. Aplicación despliega el formulario para la creación de un nuevo Proceso.
5. Administrador ingresa nombre del Proceso , descripción del Proceso , fechas de inicio y final, responsable de Proceso y estado del mismo.	6. Captura y valida los datos para el nuevo Proceso
7. El administrador ejecuta la función guardar.	8. La aplicación registra los datos y da un mensaje de información que los datos se han guardado correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Datos no validados"
Alternativo 8	Mensaje de error "Datos requeridos"

Fuente: elaboración propia

○ **Buscar Proceso.**

Tabla 33. Caso de Uso: Buscar Proceso

Nombre:	Buscar Proceso
Actor:	Administrador
Función:	Listar los Procesos ingresados y buscar uno de ellos.
Descripción:	Listar los procesos ingresados en la base de datos, buscar Procesos en una lista.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Exista el Proceso a ser buscado.
Postcondiciones:	Obtener los datos del Proceso.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador ingresa al área de gestión de Procesos.	2. Aplicación despliega el área de Procesos.

	3. Aplicación despliega los procesos ingresados.
4. Administrador ingresa o selecciona el nombre del proceso a buscar.	5. La aplicación devuelve los datos del proceso que solicitó buscar.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 3.	Mensaje “No se ha ingresado datos a buscar”.
Alternativo 5.	Al no existir datos del Proceso buscado en la aplicación devolverá el mensaje de error “Proceso no encontrado”.

Fuente: elaboración propia

○ **Modificar Proceso.**

Tabla 34. Caso de uso: Modificar Proceso.

Nombre:	Modificar Proceso
Actor:	Administrador
Función:	Editar o Actualizar datos del proceso
Descripción:	Editar los datos del proceso ingresado en la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar datos del proceso a modificar.
Postcondiciones:	Datos del proceso modificado. Listar procesos registrados.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca datos del proceso a modificar.	2. Aplicación devuelve los datos del proceso.
3. Administrador Solicita a la aplicación la modificación de los datos del Proceso.	4. Aplicación despliega el formulario para la edición del proceso con los datos del mismo precargados.
5. Administrador modifica los datos de proceso permitidos	6. Captura y valida los datos para el Proceso.

7. El usuario ejecuta la función modificar.	8. La aplicación modifica los nuevos datos y da un mensaje de información que los datos han sido modificados correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Datos requeridos"
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la actualización y se desechan los datos digitados.

Fuente: elaboración propia

○ **Eliminar Proceso.**

Tabla 35. Caso de Uso: Eliminar Proceso

Nombre:	Eliminar Proceso
Actor:	Administrador
Función:	Eliminación de Proceso.
Descripción:	Eliminar Proceso seleccionado de la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario administrador. Buscar proceso a eliminar.
Postcondiciones:	Proceso eliminado de la base de datos. Listar Proceso s registrados.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Administrador busca proceso a eliminar.	2. Aplicación devuelve los datos del Proceso.
3. Administrador Solicita a la aplicación la eliminación del Proceso.	4. Aplicación elimina el proceso y muestra un mensaje de información "Proceso eliminado correctamente".
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Proceso no se puede eliminar, posee registros relacionados"

Alternativo 8	El administrador decide cancelar la eliminación y contesta de manera negativa a la confirmación.
----------------------	--

Fuente: elaboración propia

- **Gestión de Actividades.**

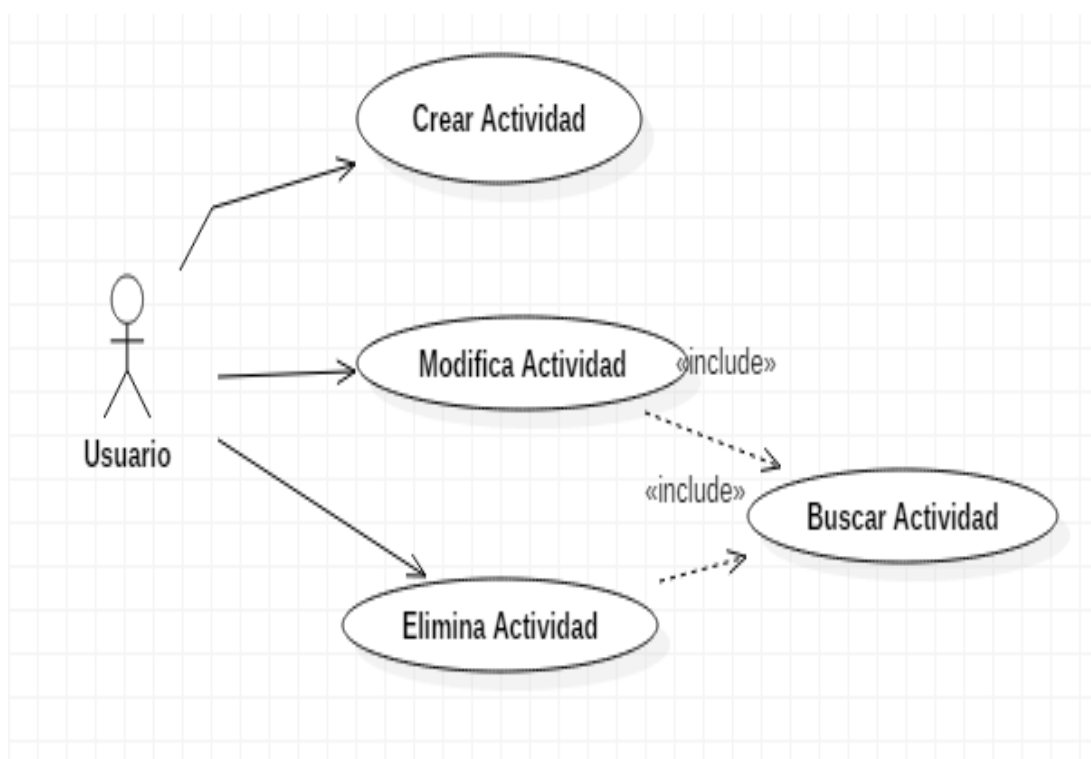


Figura 11. Caso de uso gestión de actividades

Fuente: elaboración propia

- **Crear Actividad.**

Tabla 36. Caso de Uso: Crear Actividad

Nombre:	Crear Actividad
Actor:	Usuario
Función:	Ingresa en el sistema una nueva Actividad.
Descripción:	Se registran en la base de datos una nueva actividad para la aplicación en el área de usuarios.

Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario.
Postcondiciones:	Actividad almacenada en la base de datos. Listar actividades almacenadas.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Usuario ingresa al área de Procesos y selecciona nueva actividad.	2. Aplicación despliega el área de procesos.
3. Usuario solicita a la aplicación la creación de una nueva Actividad	4. Aplicación despliega el formulario para la creación de nueva Actividad.
5. Usuario ingresa nombre del Actividad , descripción del Actividad , evidencias en caso de tenerlas	6. Captura y valida los datos para la nueva actividad.
7. El usuario ejecuta la función guardar.	8. La aplicación registra los datos y da un mensaje de información que los datos se han guardado correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: "Datos no validados"
Alternativo 8	Mensaje de error "Datos requeridos"

Fuente: elaboración propia

○ **Buscar Actividad**

Tabla 37. Caso de Uso: Buscar Actividad

Nombre:	Buscar Actividad
Actor:	Usuario
Función:	Listar las actividades ingresadas y buscar una de ellas.
Descripción:	Listar las actividades ingresadas en la base de datos, buscar actividades en una lista.

Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario. Exista la actividad a ser buscada.
Postcondiciones:	Obtener los datos de la actividad.
FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Usuario ingresa al área de gestión de procesos.	2. Aplicación despliega el área de Actividades.
	3. Aplicación despliega las actividades de cada proceso seleccionado.
4. Administrador ingresa o selecciona el nombre de la actividad a buscar.	5. La aplicación devuelve los datos de la actividad que solicitó buscar.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 3.	Mensaje "No se ha ingresado datos a buscar".
Alternativo 5.	Al no existir datos de la actividad buscada en la aplicación devolverá el mensaje de error "Actividad no encontrada".

Fuente: elaboración propia

○ **Modificar Actividad**

Tabla 38. Caso de Uso: Modificar Actividad

Nombre:	Modificar Actividad
Actor:	Usuario
Función:	Editar o Actualizar datos del Actividades
Descripción:	Editar los datos de actividades ingresados en la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario. Buscar datos de la actividad a modificar.
Postcondiciones:	Datos de actividades modificadas. Listar Actividades registradas.

FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Usuario busca datos de la actividad a modificar.	2. Aplicación devuelve los datos de la actividad.
3. Usuario solicita a la aplicación la modificación de los datos de la actividad.	4. Aplicación despliega el formulario para la edición de las actividades con los datos del mismo precargados.
5. Usuario modifica los datos de actividades permitidos	6. Captura y valida los datos para la actividad.
7. El usuario ejecuta la función modificar.	8. La aplicación modifica los nuevos datos y da un mensaje de información que los datos han sido modificados correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alterno 6	Mensaje de error: "Datos requeridos"
Alterno 8	El administrador decide cancelar la actualización y se desechan los datos digitados.

Fuente: elaboración propia

○ **Eliminar Actividad**

Tabla 39. Caso de Uso: Eliminar Actividad

Nombre: Eliminar Actividad	
Actor:	Usuario
Función:	Eliminación de Actividad.
Descripción:	Eliminar Actividad seleccionada de la base de datos.
Precondiciones:	Sesión Iniciada como usuario. Buscar Proceso a eliminar.
Postcondiciones:	Actividad eliminada de la base de datos. Listar actividades registradas.

FLUJO NORMAL	
Evento	Respuesta del sistema
1. Usuario busca actividad a eliminar.	2. Aplicación devuelve los datos de la actividad.
3. Usuario solicita a la aplicación la eliminación de la actividad.	4. Aplicación elimina la actividad y muestra un mensaje de información “Actividad eliminada correctamente”.
FLUJO ALTERNATIVO	
Número de evento	Respuesta del sistema
Alternativo 6	Mensaje de error: “Actividad no se puede eliminar, posee registros relacionados”
Alternativo 8	El administrador decide cancelar la eliminación y contesta de manera negativa a la confirmación.

Fuente: elaboración propia

3.3.2.2. Diseño.

Diagrama de Clases

Esta representación gráfica permite describir la estructura de un sistema informático mediante la identificación de las clases y sus respectivas relaciones.

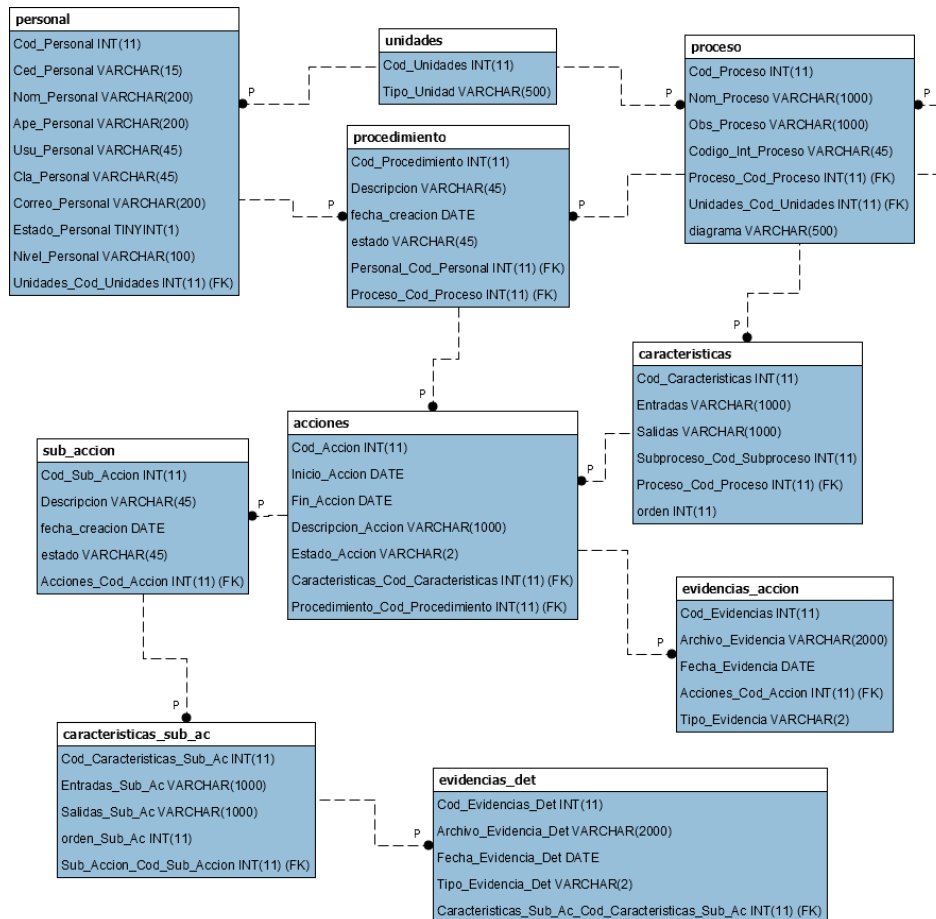


Figura 12. Diagrama de Clases

Fuente: elaboración propia

Diagramas de Secuencia

- **Personal**
 - **Iniciar Sesión**

Para el acceso al sistema el administrador tendrá que ingresar un usuario y una clave, los cuales serán contrastados con los datos almacenados en la base de datos y verificará las credenciales; en el caso de ser datos correctos, se dará el acceso al sistema caso contrario mostrara un mensaje de datos incorrectos y no permitirá el acceso al mismo.

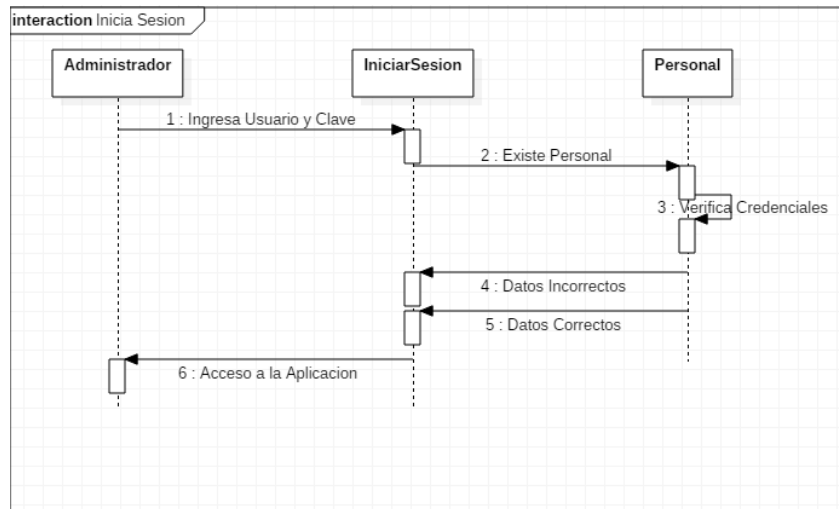


Figura 13. Diagrama de secuencia Iniciar Sesión.

Fuente: elaboración propia

○ Crear Personal.

La plataforma también permite la creación de nuevo personal, para lo cual, se completa toda la información básica necesaria a través de la vista correspondiente la cual valida los datos ingresados y de ser correctos permite el almacenamiento de la información en la base de datos; en el caso de existir errores en los datos ingresados mostrará un mensaje de alerta para que se corrija los datos ingresados de ser el caso.

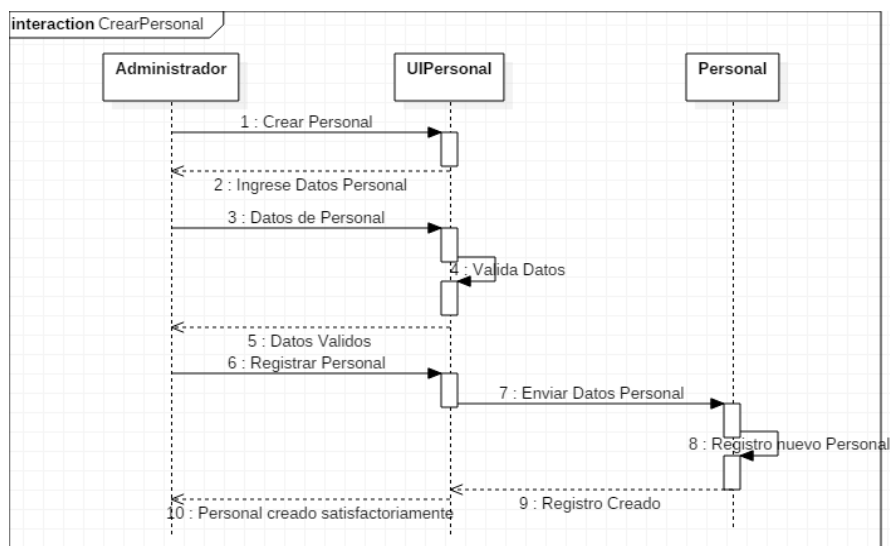


Figura 14. Diagrama de Secuencia Crear

Fuente: elaboración propia

- **Buscar Personal.**

En caso de requerir visualizar información de alguna persona, se accede a la misma a través de la interfaz de búsqueda, en la cual el sistema realiza una búsqueda en la base de datos mediante los parámetros establecidos (apellidos, cedula) y de encontrar coincidencias mostrará un listado con los registros encontrados.

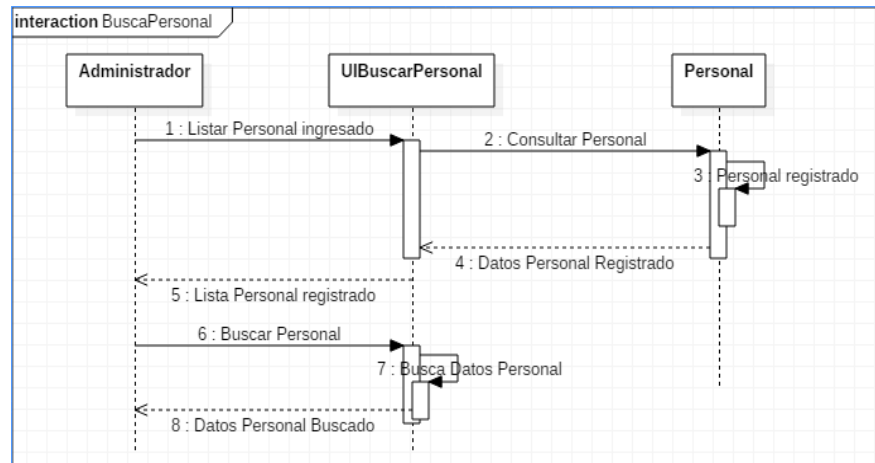


Figura 15. Diagrama de Secuencia Buscar

Fuente: elaboración propia

- **Modificar Personal.**

En el caso de requerir la actualización de algún campo de algún empleado se accede a los datos del mismo a través de la búsqueda y selección del registro necesario para poder acceder a la modificación de los datos de la selección hecha por el usuario.

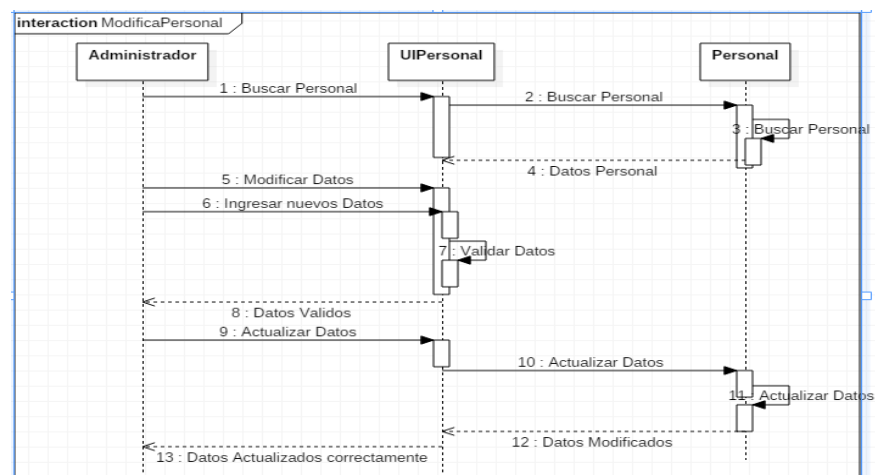


Figura 16. Diagrama de Secuencia modificar

Fuente: elaboración propia

- **Eliminar Personal**

En el caso de requerir la eliminación de alguna persona, se accede a esta opción a través de la búsqueda de personal; pero hay que tomar en cuenta que solo, se podrá eliminar un registro que no sea utilizado por el sistema, esto debido a la integridad de la información a nivel de la base de datos relacional.

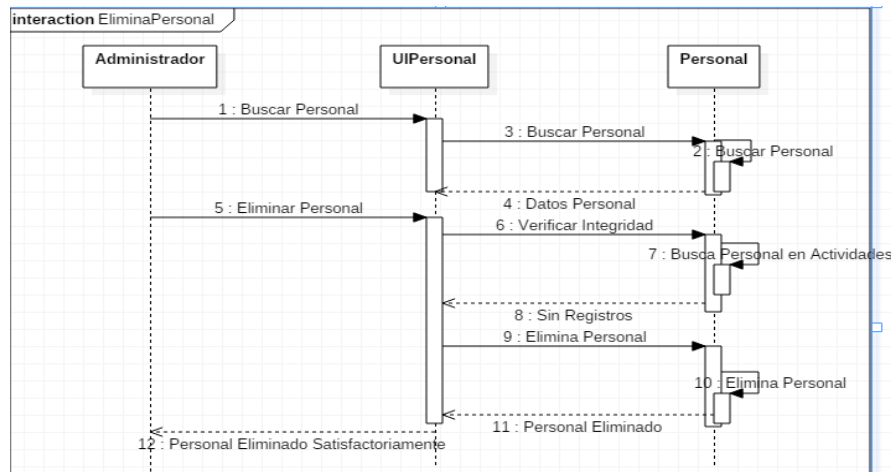


Figura 17. Diagrama de Secuencia Eliminar

Fuente: elaboración propia

- **Responsable.**

- **Crear Responsable.**

Otra de las opciones del sistema es la posibilidad de crear un responsable de unidad (jerarquía organizacional); para lo cual, se ingresa la información requerida, el sistema validará la información y de ser datos correctos permitirá la creación, caso contrario mostrará un mensaje de error.

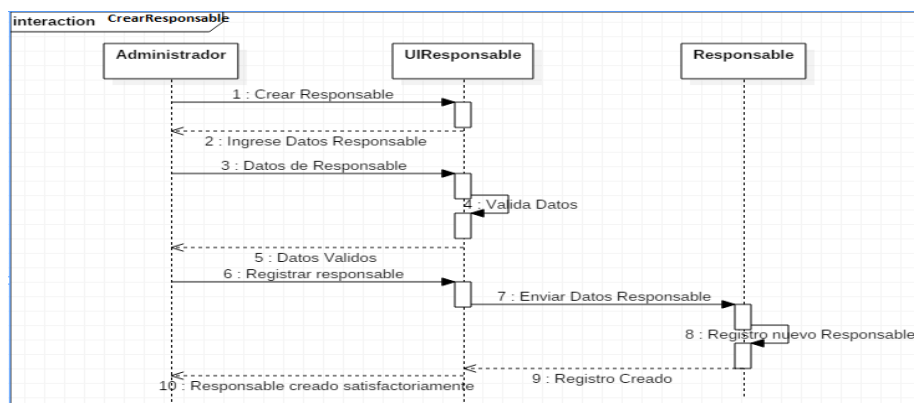


Figura 18. Diagrama de Secuencia Crear Responsable

Fuente: elaboración propia

- **Buscar Responsable.**

De requerir la búsqueda de algún responsable para la visualización o actualización de información, se la hace a través del parámetro de búsqueda el cual, se verifica en la base de datos y de encontrar coincidencias se mostrará el listado.

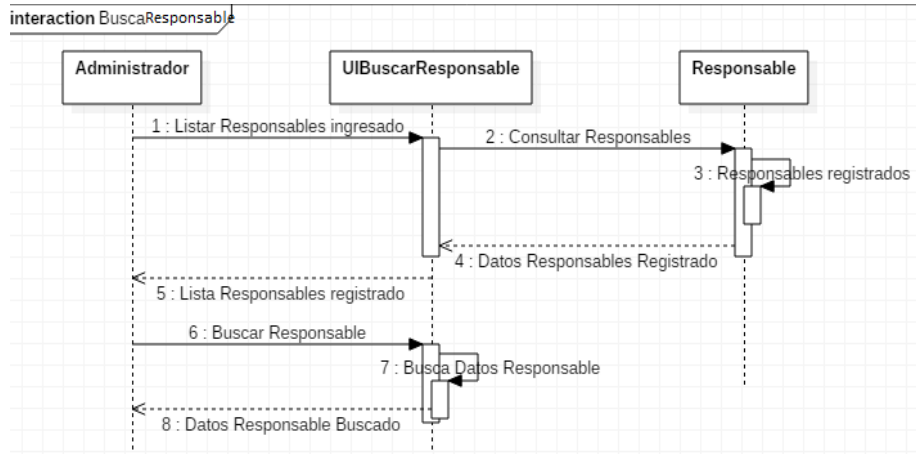


Figura 19. Diagrama de Secuencia Buscar Responsable

Fuente: elaboración propia

- **Modificar Responsable**

El modificar algún dato de algún registro en el sistema es posible mediante la vista correspondiente en la cual, se actualiza la información de un responsable específico previa la validación de la información ingresada.

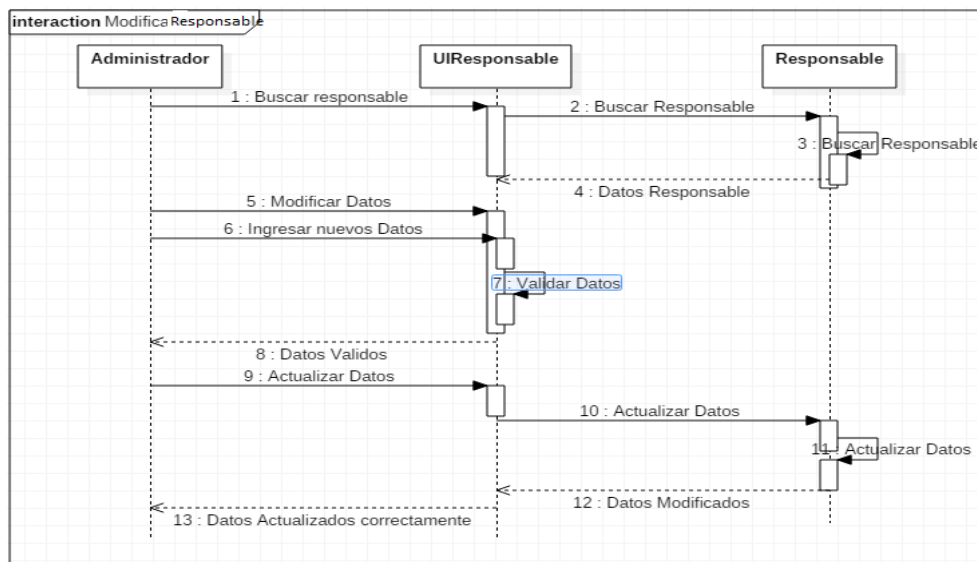


Figura 20. Diagrama de Secuencia Modificar Responsable

Fuente: elaboración propia

- **Eliminar Responsable**

El software también permite la eliminación de algún responsable siempre y cuando el registro seleccionado no se encuentre utilizado por el sistema, en el caso de estar utilizado no permitirá su eliminación

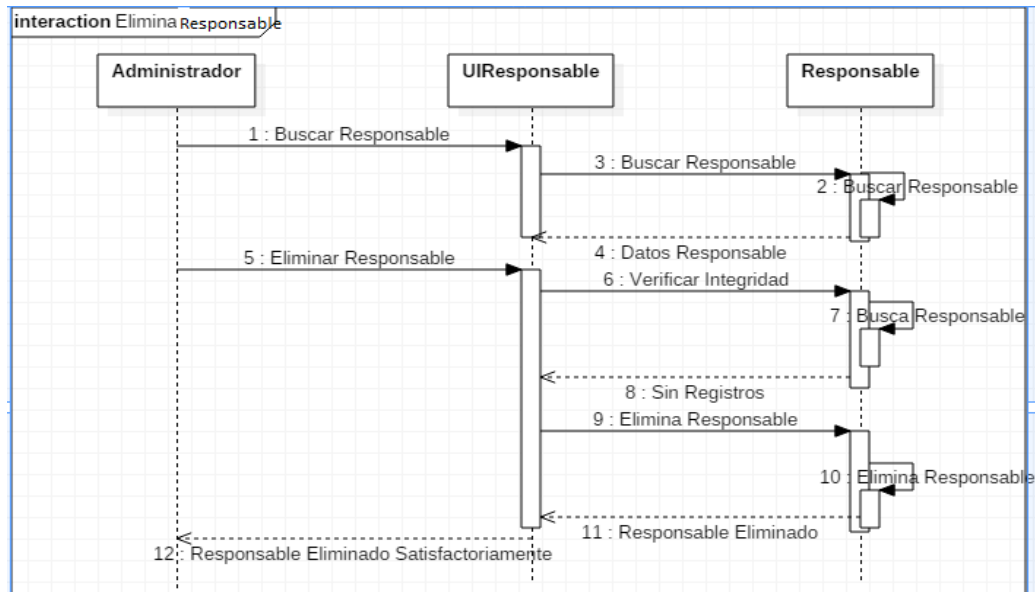


Figura 21. Diagrama de Secuencia Eliminar Responsable

Fuente: elaboración propia

Diagrama de Despliegue.

Mediante el diagrama de despliegue, se muestra de forma general la arquitectura, en la cual, se implementa la solución informática.

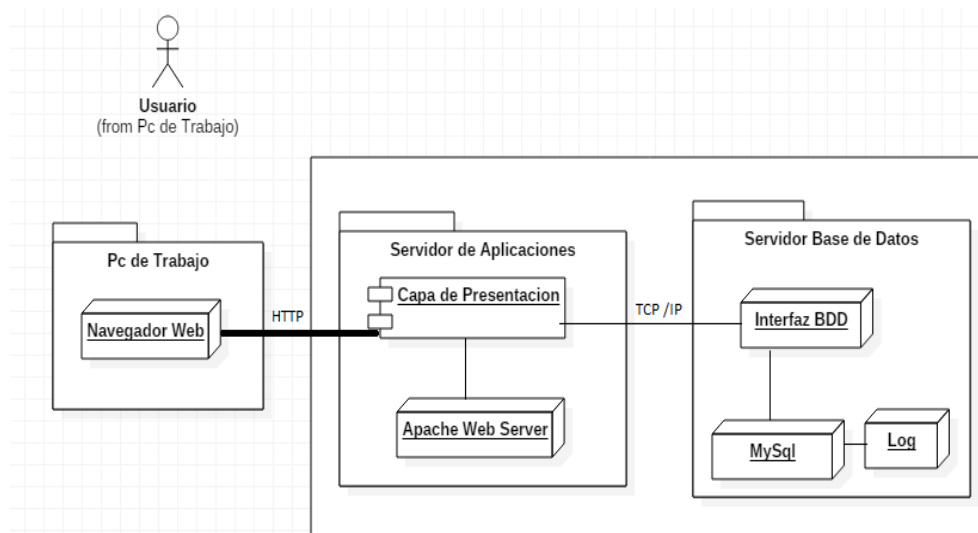


Figura 22. Diagrama de despliegue

Fuente: elaboración propia

3.3.2.3. Desarrollo o Codificación.

En base a la metodología de desarrollo de software, se procedió a programar la funcionalidad del sistema en base al flujo de información que se detalló en los casos de uso con el cliente.

La programación se la realizó por módulos basados en las historias de usuario y rigiéndose a los estándares internacionales de programación.

La aplicación *web* fue desarrollada íntegramente con PHP como lenguaje para el acceso de la información en la base de datos, acompañado de funciones en *JavaScript* o *jQuery* para dar la una funcionalidad más amigable entre la interacción del usuario y la página *web*; así como la aplicación de una hoja de estilos para obtener una mejor presentación visual de las interfaces.

Para poner en funcionamiento en la Institución, se requirió la implementación de un servidor *web* para lo cual, se utilizó apache bajo el sistema operativo CentOS para tener más seguridades. A continuación, se muestra la arquitectura de la plataforma *web*.

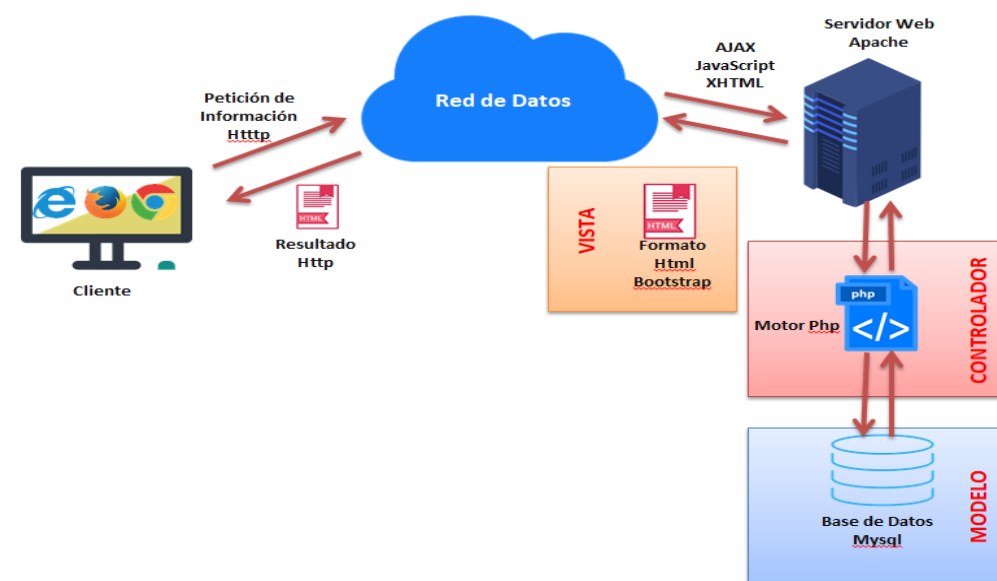


Figura 23. Arquitectura del Portal Web

Fuente: elaboración propia.

Esta arquitectura es la utilizada por la plataforma web, toma en cuenta una conexión mediante el internet, utiliza cualquier explorador *web* para el acceso a los recursos mediante la arquitectura de capas MVC a la base de datos Mysql.

A continuación de muestra un fragmento de código utilizado en la programación del sistema web.

```

1 <?php
2 $bandera=0;
3 include_once("../classes/cls_personal.php");
4 $objpersonal=new cls_personal;
5 $result= $objpersonal->verificarusuario($_POST['txt_usuario']);
6 if($result==true)
7 {
8     $bandera=1;
9 }
10 else
11 {
12     $bandera=0;
13 }
14 echo $bandera;
15 ?>

```

Figura 24. Código Verificar Usuario

Fuente: elaboración propia

3.3.2.4. Pruebas del Sistema.

En base a la metodología XP las pruebas de aceptación del cliente, se las realizó durante todo el desarrollo de las interacciones, con la finalidad de mejorar siempre los requerimientos del sistema y tener un resultado satisfactorio.

Pruebas de Caja Blanca.

Modulo	Prueba	Resultado
Aplicación web	Ingreso al sistema	Aprobado
	Gestión de Personal	Aprobado
	Gestión de Responsables	Aprobado
	Gestión de Procesos	Aprobado
	Gestión de Proyectos	Aprobado
	Seguimiento de Proyectos Semaforización y Cumplimiento	Aprobado

Tabla 40. Prueba de Caja Blanca

Fuente: elaboración propia

Prueba Ingreso al Sistema.

El sistema web se encuentra alojado en el *hosting* del Instituto Vicente León, para lo cual, se creó un subdominio con la siguiente dirección:

<http://gestionprocesos.itsvicenteleon.edu.ec>.

Para las pruebas de ingreso al sistema, se ha llevado a cabo las siguientes demostraciones:



Usuario	Fausto
Clave	
Ingresar	



Figura 25. Prueba Ingreso al Sistema.

Fuente: elaboración propia

- Introducir datos de usuario y la clave en las respectivas cajas de texto.
- Introducir solamente uno de los datos sale mensaje de que faltan datos en la respectiva caja de texto.
- Introducir un usuario o una clave que no exista en la base de datos sale error de autenticación.

Prueba Gestión de Personal.

Para las pruebas de Gestión del Personal, se ha llevado a cabo las siguientes pruebas:

Esperando a localhost...

Figura 26. Prueba Gestión de Personal.

Fuente: elaboración propia

- Ingreso de la información necesaria para el registro del personal.
- Si se ingresa un número de cedula ya existente en la base de datos, se mostrará un mensaje de cédula ya registrada.
- Por defecto, se genera como usuario y clave el nombre de la persona y el número de cédula respectivamente.
- Se le asigna un grupo y un nivel o rol de usuario.
- Permite las acciones de guardar, actualizar y eliminar un registro.
- Para eliminar el personal seleccionado no tiene ningún registro subido al sistema, caso contrario no se eliminar por integridad referencial de la base de datos.

Prueba Gestión de Responsables.

Para las pruebas de Gestión de Responsables, se ha llevado a cabo las siguientes pruebas:

Figura 27. Prueba Gestión de Responsables.

Fuente: elaboración propia

- Ingreso de la información necesaria para el registro del responsable.
- Si la descripción del responsable ya se encuentra registrada de forma idéntica, se visualiza un mensaje de que el responsable ya se encuentra registrado en el sistema.
- Permite las acciones de guardar, actualizar y eliminar un registro.
- Para eliminar el responsable seleccionado no tiene ningún registro subido al sistema, caso contrario no se eliminará por integridad referencial de la base de datos.

Prueba Gestión de Procesos.

Para las pruebas de Gestión de Procesos, se ha llevado a cabo las siguientes pruebas:

Figura 28. Prueba Gestión de Procesos.

Fuente: elaboración propia

- Ingreso de la información necesaria para el registro del personal.
- Se define si es un proceso hijo o es un proceso padre para la generación del árbol de jerarquía.
- Se define el responsable del proceso, seleccionado de una lista.
- Se definen el número de entrada y salidas que tendrá ese proceso.
- Permite las acciones de guardar, actualizar y eliminar un registro.
- Para eliminar el proceso seleccionado no tiene ningún proyecto referente al proceso subido al sistema, caso contrario no se eliminará por integridad referencial de la base de datos.

Prueba Gestión de Proyectos o Acciones

Para las pruebas de Gestión de Proyectos o Acciones, se ha llevado a cabo las siguientes pruebas:

The screenshot displays a web application interface for process management. On the left, a sidebar titled 'Listado de Procesos' contains a tree view with the following items: 'GESTIÓN TÉCNICA DE PLANEAMIENTO Y DESARROLLO INSTITUCIONAL', 'PLANIFICACIÓN', 'DESEMBOLSAMENTO ESTRATÉGICO PARA LA EJECUCIÓN E', 'IMPLEMENTACIÓN', 'SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN', 'PLANIFICACIÓN', 'PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL', 'PLAN OPERATIVO ANUAL', and 'MATRIZ FORA'. The main area is titled 'Proceso Padre: PLANIFICACIÓN' and contains a form for '2.1.1.2 PLAN OPERATIVO ANUAL'. The form includes fields for 'Fecha:' (2019-07-16) and 'Descripción:', with an 'Iniciar Acción' button. Below the form is a table titled 'Listado de Entradas y Salidas'.

N.-	Entradas	Salidas
1	Necesidades de Organismos y Sistemas de Control: SENPLADES, Ministerio de Finanzas, otros	Proyectos Sociales y de Inversión
2	Recopilación de PEDI para un año POA de Unidades Académicas y Administrativas/Sistema de Información Estadística	Proyectos Sociales y de Inversión
3	Proyectos Sociales y de Inversión	POA de Planeamiento
4	POA de Unidades Académicas y Administrativas	Seguimiento y Evaluación Semestral de Cumplimiento del POA
5	Informe de Evaluación Semestral del POA-Necesidades de Unidades Académicas y Administrativas para Mejoras Institucionales/Requerimientos CES, CEAAACES	Plan de Mejora Anual
6	Informe de Evaluación y Seguimiento del POA/Requerimiento del Consejo de Participación Ciudadana y Control Social (CPCCS)	Rendición Anual de Cuentas

Figura 29. Prueba Gestión de Procesos.

Fuente: elaboración propia

- Del listado de procesos, se selecciona aquel que va a empezar un proyecto o una acción y se despliega la información referente a ese proceso, como las entradas y salidas que cumple para este.
- Se ingresa la información necesaria como la fecha y alguna descripción referente.
- Para finalizar se da inicio al proyecto o acción.

Prueba seguimiento de proyectos semaforización y cumplimiento

Para la prueba de semaforización y cumplimiento, se ha realizado el ingreso de un proceso de selección de personal con fechas establecidas y las evidencias necesarias, en el siguiente grafico se observa que posee dos acciones y una de ellas se encuentra retrasada por algunos días poniéndose el semáforo de color rojo y la otra en retraso de pocos días, se coloca de color naranja; por otro lado como el usuario no ha subido ninguna evidencia el porcentaje de cumplimiento del proceso es de 0%.



SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS

Unidad: Unidad de Talento Humano

Usuario: Juana Margarita Guanuna Yanez

[Cerrar Sesión](#)

Acciones ▾
Reportes ▾
Configurar

1.2.1 Selección de Personal

Fecha de Creación	Descripción
2019-07-10	Selección de Personal 2019

Porcentaje de Cumplimiento: 0%

Listado de Entradas y Salidas			Fechas		Archivos	Estado	Sub Acciones
N.	Entradas	Salidas	Inicio	Fin			
1	Normativa Selección Personal	Requerimientos y Bases del Concurso	2019-07-10	2019-07-17	+	●	+
2	Oficio Requerimientos Institucionales	Actas Finales	2019-07-19	2019-07-21	+	●	+

Figura 30. Prueba Semaforización y Cumplimiento.

Fuente: elaboración propia

Pruebas de Caja Negra.

Para la correcta verificación del sistema *web*, se realizaron varias pruebas para verificar el correcto funcionamiento de las acciones de los formularios, entre las cuales se describen las siguientes:

- Prueba de Ingreso de Usuario. Una de las partes principales del sistema es la restricción de acceso al sistema para eso, se utiliza una ventana de verificación y es importante su funcionamiento para cuidar la integridad de la información.

Tabla 41. Prueba Ingreso de Usuario

Prueba N°01		
Situación	Acción	Resultado esperado
Ingreso de usuario y contraseña	Verificación y Validación de Datos y redireccionamiento según nivel de acceso	Ingreso al sistema correctamente

Fuente: elaboración propia

- Prueba de Ingreso de una Unidad. Otra de las pruebas que se realizaron es la del ingreso de una unidad responsable con su respectivo colaborador, esta información es importante porque de esto depende la jerarquía de procesos al momento del despliegue del árbol.

Tabla 42. *Prueba de Registro de una Unidad*

Prueba N°02		
Situación	Acción	Resultado esperado
Registro de una Unidad	Ingresa la información necesaria en el formulario. Presiona el botón guardar.	Se guarda la información en la base de datos en la tabla correspondiente.

Fuente: elaboración propia

- Prueba de Ingreso de un procedimiento. Otra de las acciones importantes para el funcionamiento del sistema es el registro de los procedimientos con sus respectivas acciones y evidencias para que cuando se cree un nuevo proceso, se determina tiempos y plazos de entrega.

Tabla 43. *Prueba de Ingreso de Procedimiento*

Prueba N°03		
Situación	Acción	Resultado esperado
Ingreso de un proceso	Selecciona si tiene algún proceso padre. Ingresa la información como la unidad, responsable, datos del proceso y el número de entradas y salidas del proceso. Presiona el botón guardar	Se guarda la información en la base de datos en la tabla correspondiente

Fuente: elaboración propia

- Prueba ingreso de un proceso. Un aspecto importante por el cual fue creado el software es el de poder controlar el estado de un proceso, para lo cual, se lo hace desde el cuadro de control de cada usuario.

Tabla 44. *Prueba Ingreso de Proceso.*

Prueba N°04		
Situación	Acción	Resultado esperado
Estado actual de un proceso	Según el usuario que inicio sesión, se despliega el árbol de jerarquía. Selecciona el proceso a revisar	Se visualiza toda la información del proceso, incluye el porcentaje de cumplimiento en la entrega de evidencias

Fuente: elaboración propia

Pruebas de Conectividad.

Una de los aspectos a tomar en cuenta en una aplicación web es el tiempo de respuesta de la página ante una solicitud por parte del usuario, para lo cual, se realizó el test de respuesta.

○ Prueba de formulario de Inicio de Sesión.

Se realizó el ingreso de información para el inicio de sesión, utiliza las herramientas de desarrollador que facilita el explorador Web Firefox; para esta prueba, se utilizó la Herramienta Red la cual permite medir el tiempo de carga de una página de forma detallada; y, la aplica en el sistema y se dio como respuesta una duración del proceso de 6 ms (milisegundos).

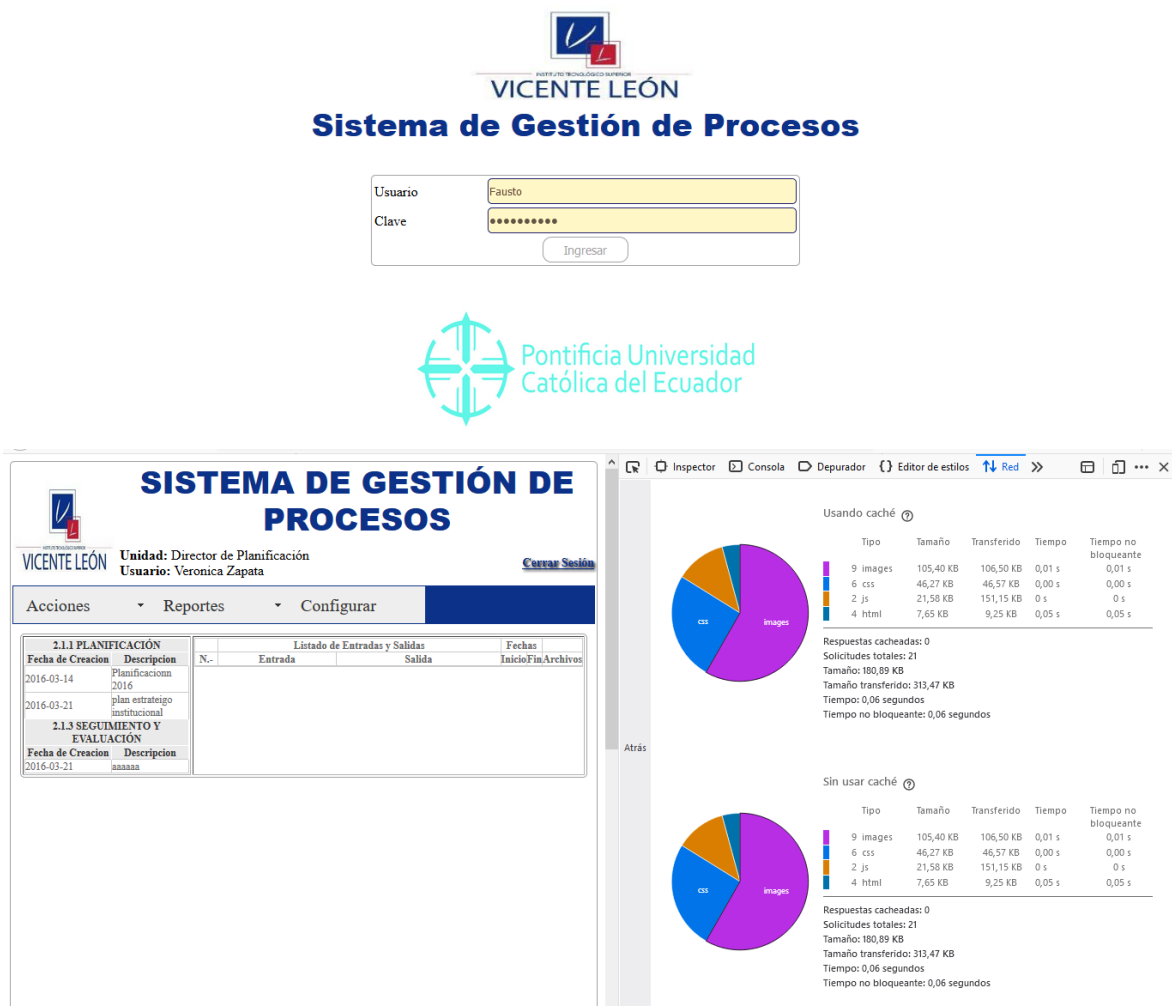


Figura 31. Prueba de conectividad ingreso.

Fuente: elaboración propia

3.4. Costos del Proyecto.

Todo proyecto tiene un costo para poder determinar los gastos realizados durante todo su proceso, así como los materiales y recursos.

Tabla 45. Costos Materiales

Cantidad	Descripción	Unidad	Valor	Total
2	Papel (Resma)	Unidad	\$ 5,00	\$ 10,00
2	Tintas impresora	Unidad	\$ 25,00	\$ 50,00
255	Copias	Unidad	\$ 0,02	\$ 5,10
2	Anillado	Unidad	\$ 2,00	\$ 4,00
3	Empastado	Unidad	\$ 5,00	\$ 15,00
24	Internet	Horas	\$ 1,00	\$ 24,00
TOTAL				\$ 108,10

Fuente: elaboración propia

Tabla 46. Costo Recurso Humano

Cantidad	Descripción	Horas de Trabajo	Valor Unitario	Total
1	Autor	580	\$ 4,00	\$ 2.320,00
1	Programador Jr	300	\$ 3,00	\$ 900,00
TOTAL				\$ 3.220,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 47. Costo Recursos Tecnológicos

Cantidad	Descripción	Unidad	Valor	Total
1	Computadora	Unidad	\$ 800,00	\$800,00
1	Impresora	Unidad	\$ 120,00	\$120,00
1	Hosting	Anual	\$ 135,00	\$135,00
TOTAL				\$1.055,00

Fuente: elaboración propio

Tabla 48. *Costo del Proyecto*

Descripción	Valor
Recursos Materiales	\$ 108,10
Recursos Humanos	\$ 3220,00
Recursos Tecnológicos	\$1.055,00
Sub Total	\$4.383,10
10 % Imprevistos	\$ 438,31
Total	\$4.821,41

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES.

- La fundamentación científica de las bases teóricas, referentes a las metodologías de desarrollo de *software*, *software* libre, herramientas y lenguajes de programación; para el desarrollo de la plataforma tecnológica, así como, la organización empresarial enfocada a la educación e indicadores de calidad, para sustentar los referentes teóricos, que sirven como punto de partida para la conceptualización de los temas tratados en el documento.
- La evaluación de los flujos de trabajo e información de los procesos del Instituto Tecnológico Superior Vicente León, permitió la determinación de la jerarquía y responsabilidad de las acciones apropiadas, para cada caso en la gestión del Instituto; y, su implementación en la plataforma tecnológica, en el análisis se concluye que, el Instituto Tecnológico Superior Vicente León, carece de una plataforma informática, que posibilite la aplicación del modelo de gestión, destinado al control de procesos que se ejecutan en dicha institución, debido a que todo registro se realiza de manera manual, sin directrices, guía o procedimiento establecido.
- La implementación de una plataforma tecnológica, en base a los requerimientos institucionales establecidos, cubre las necesidades en el registro de procesos y brinda una herramienta informática que ayuda a la adopción de un modelo de gestión de procesos y a su gestión. La plataforma tecnológica cubre a cabalidad todos los objetivos planteados en cuanto al registro y control de los procesos, permite conocer de manera inmediata el porcentaje de avance o cumplimiento, así como, identifica los responsables de cada acción; todo esto, basado en un nivel de acceso jerárquico; permite de esta manera, mejorar los índices de eficiencia y eficacia por cada una de las unidades responsables de la institución, almacenará de manera digital todos los procesos y acciones de los mismos, con un orden adecuado y al alcance de las principales autoridades, para la generación de reportes según las necesidades de la institución.

- La posibilidad de visualizar la información mediante indicadores semafóricos, en especial el estado de los proyectos, es un apoyo muy importante en la toma de decisiones de la persona encargada o responsable de la acción o proceso.

RECOMENDACIONES.

- Continuar con la implementación de mayores funcionalidades, en cuanto a reportes, para la toma de decisiones, con la finalidad de mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos institucionales.
- Es importante brindar una constante capacitación a los involucrados en la utilización de la plataforma tecnológica, así como, en la responsabilidad y uso de las claves de acceso; para poder sacarle el máximo de provecho y evitar posibles errores de ingreso de información.
- La utilización de semaforización en los diferentes procesos es una ayuda visual para la persona a cargo, con la precaución, de establecer correctamente el tiempo requerido para cada acción, entrada o salida del proceso, con la finalidad de no incurrir en retrasos por incumplir los tiempos establecidos.
- Es importante al momento de alojar la aplicación ya sea en un hosting o un servidor propio, tener en cuenta que la plataforma va alojar archivos de tipo: pdf, imágenes, archivos de texto a más de la cantidad de datos almacenados en la base de datos; por tal motivo es importante considerar estos aspectos al momento de adquirir algún tipo de alojamiento para la plataforma tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA.

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. Quito: Autoedición.
- Aguas, J. (2012). *Sistema web para la gestión del fútbol barrial en la ciudad de Ibarra*. Ibarra: UTN.
- Aguilera, P., & Morante, M. (2012). *Ofimática y proceso de la información*. EDITEX.
- Angel Cobo, P. G. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Días de Santos.
- Aranda Vera, Á. (2014). *Instalación y parametrización del software. IFCT0510*. IC Editorial.
- Arias, Á. (2014). *Aprende a Programar Ajax y jQuery*. USA: Createspace .
- Arias, M. Á. (2015). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL*. España: Campus Academy.
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL*. IT Campus Academy.
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2ª Edición*.
- Asociación Española para la Calidad. (2019). *Indicadores*. Obtenido de Asociación Española para la Calidad: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>
- Bastacini, M. d. (2004). *El papel de las prácticas pre-profesionales en la formación de trabajadores sociales*. San José, Costa Rica.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Berzal, F., Cortijo, F. J., & Cubero, J. C. (2015). *Desarrollo profesional de Aplicaciones web con ASP.NET*. ISBN 84-609-4245-7.
- Borja López, Y. (23 de 12 de 2018). *runayupay*. Obtenido de Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP : http://www.runayupay.org/publicaciones/2244_555_COD_18_290814203015.pdf
- Cabello, A. (2014). *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. Malaga: IC.
- Caivano, R. (2016). *Aplicaciones Web 2.0*. Argentina: UNVM.

- Camazon, J. (2011). *Sistemas operativos monopuesto*. Madrid: EDITEX.
- Camazón, J. (2015). *Introducción a las aplicaciones web (Aplicaciones web)*. ESPAÑA: EDIT.
- Campos Navas, A. M. (2008). *Iniciación a Access*. España: Vertice.
- Ceballos Sierra, F. (2010). *Java 2. Curso de Programación. 4ª edición*. RA-MA.
- Celleri Pacheco, J. K. (2017). *Sistema web para la gestión de procesos de Pasantías y Prácticas Preprofesionales*. MACHALA: Unlversidad Técnica de Machala.
- CES Consejo de Educacion Superior. (12 de 07 de 2012). *Misión, visión y objetivos*. Obtenido de CES Consejo de Educacion Superior:
http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1&temid=140
- CES Consejo de Educacion Superior. (12 de 07 de 2012). *Misión, visión y objetivos*. Obtenido de CES Consejo de Educacion Superior:
http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1&temid=140
- Cevallos, K. (11 de 12 de 2017). *Ingeniería de Software*. Obtenido de <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/05/08/metodologia-de-desarrollo-agil-xp-y-scrum/>
- Cobo Yera, Á. (2007). *Diseño y programación de bases de datos*. España: VISION LIBROS.
- Cobo Yera, Á. (2012). *Diseño y programacion de Base de Datos*. Madrid: Visión Libros.
- Cobo, Á. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. España: Días de santos.
- Cobo, J. (2013). TFC Desarrollo de Aplicaciones Móviles. *Google developers*, 72.
- Cóndor Tinoco, E., & Soria Solís, I. (2014). *Programación Web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX*. Peru: UNJMA.
- Conesa Carlt, J. (2010). *Introducción a .NET*. España: UOC.
- Cook, T. (2005). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Corrales Mora, M. (1994). *Lenguaje Logo III Explorando la Programación*. Costa Rica: EUED.

- Corrales Mora, M. (1994). *Lenguaje Logo III. Explorando la Programación*. Costa Rica: EUED.
- CreceNegocios. (2019). *La organización de una empresa*. Obtenido de CreceNegocios.com: <https://www.crecenegocios.com/la-organizacion-de-una-empresa/>
- CreceNegocios. (2019). *La organización de una empresa*. Obtenido de CreceNegocios: <https://www.crecenegocios.com/la-organizacion-de-una-empresa/>
- Daburon, B. (2010). *El ordenador e Internet: Edición Windows 7*. Barcelona: ENI.
- De la Peña O'Shea, S. (2016). *UF1469 - SGBD e instalación*. Madrid: Paraninfo.
- Dimes, T. (2015). *JavaScript Una Guía de Aprendizaje para el Lenguaje de Programación JavaScript*. España: Babelcube.
- Domínguez, P. (2008). *Introducción a la Gestión Empresarial*. Madrid: ISNSTITUTO EUROPEO DE GESTION EMPRESARIAL .
- Dommia Desing Studio. (2019). *Hospedaje*. Obtenido de Dommia Desing Studio: <https://www.dommia.com/es/faqs/que-es-asp>
- Egea García, C. (2007). *Diseño web para todos*. España: Icaria.
- EmprendePyme. (2019). *La organización de la empresa*. Obtenido de www.emprendepyme.net: <https://www.emprendepyme.net/la-organizacion-de-la-empresa>
- Farré López, X. (2005). *Rich Internet Applications*. Cataluña: EPSC.
- feNiX10ist. (2014). *Python para humanos*.
- Fernández, V. (2010). *Desarrollo de Sistemas de Información. Una Metodología Basada En El Modelado*. UPC.
- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*.
- fpdf.org. (12 de 03 de 2016). *FPDF Library*. Obtenido de FPDF Library pdf generator: <http://www.fpdf.org/>
- Gaitán, J. J., & Pruvost, A. (2001). *El comercio electronico al alcance de su empresa*. Argentina: UNL.
- Gallego, J. (2015). *Instalación de software (Montaje y mantenimiento de equipos)*. EDITEX.

- Gallego, J. C., & Folgado, L. (2011). *Instalación de software (Montaje y mantenimiento de equipos)*.
- Gestión Calidad. (03 de 09 de 2016). *Gestión por Procesos*. Obtenido de Gestión-Calidad.com: <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- Gestión Calidad. (03 de 09 de 2019). *Gestión por Procesos*. Obtenido de Gestión-Calidad.com: <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- GIRONÉS, J. T. (2013). *EPUB El Gran Libro de Android*. Barcelona: Marcombo S.A.
- Gómez, A. S. (2012). *Aplicación web para la escuela de fútbol de Mareo en Logroño*. UR.
- grupoi68. (26 de 02 de 2015). www.grupoi68.com. Obtenido de <https://www.grupoi68.com/software-erp-gestion-procesos-negocio/>
- Guardiola Herrador, S. (2011). *HTML & CSS Fácil y sencillo*. España.
- Guevara Calume, R. C. (2008). *Sentencias básicas usadas en la programación de computadores*. Colombia: ITM.
- Gutierrez Cañizares, J. J. (2015). *Instalación y configuración del software del servidor web*. España: Elearning.
- Gutiérrez, J. D. (2014). *MySQL*.
- Heredero, C. (2004). *Informática y comunicaciones en la empresa*. Madrid: ESIC.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Heurtel, O. (2015). *PHP 5.6: desarrollar un sitio web dinámico e interactivo*. Ediciones ENI.
- HEURTEL, O. (2016). *PHP 7: Desarrollar un sitio web dinámico e interactivo*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Heurtel, O. (s.f.). *PHP 7: Desarrollar un sitio web dinamico e interactivo*. Eni.
- Hohensee, B. (s.f.). *Introducción A Android Studio*.
- Hurtado, C. (2008). *Principios de Administacion*. Bogota: Ediciones de la U.
- IBM, C. (2012). *El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas*. IBM, 12.

- Instituto Tecnológico Superior Vicente León. (10 de 08 de 2018). *Instituto Tecnológico Superior Vicente León*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de <http://www.itsvicenteleon.edu.ec>
- Juganaru Mathieu, M. (2014). *Introducción a la Programación*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Kendall, K. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: PRENTICE HALL.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*.
- Kralj, F. (1988). *Gestión, evaluación de la gestión y control de gestión*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Lobato, D. H. (2015). *Aplicación Web de Gestión de Equipos de Fútbol*. Madrid: UAM.
- López, G., Jeder, I., & Vega, A. (2009). *Análisis y Diseño de Algoritmos*. Buenos Aires: Alfaomega.
- López, X. (23 de 6 de 2005). *Rich Internet Applications*. Cataluña: EPSC.
Obtenido de www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/profile/Piero_Fraternali/publication/220491688_Rich
- Luján Mora, S. (2002). *Programacion de aplicaciones web historia principios basicos y clientes web*. España: Club Universitario.
- Luna , F., Peña Millahual, C., & Iacono, M. (2018). *Programación Web Full Stack 13- PHP: Desarrollo frontend y backend*.
- MDN Web Docs. (19 de 03 de 2019). *Recursos para desarrolladores, creados por desarrolladores*. Obtenido de MDN Web Docs:
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>
- Meléndez, S., María, G., & Pérez, N. (2016). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software Programación*. MANAGUA: UNAN.
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (2019). *Plataformas Tecnológicas*. Obtenido de Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades:
<http://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.6f2062042f6a5bc43b3f6810d14041a0/?vgnnextoid=844cb292d3ff4410VgnVCM1000001d04140aRCRD>
- Miranda, V. (2009). *Introduccion a las bases de datos*. España: Thomson.

- Mochón, F. (2014). *Administración. Enfoques por competencia con casos Latinoamericanos*. México: Alfaomega.
- Munch, L. (2010). *Administración. Gestión Organizacional, Enfoques y Procesos*. México: Lera ED.
- Noriega Martínez, R., Laínez Fuentes, J. R., Durango, A., & Ramos, D. (2015). *Curso de Ingeniería de Software*.
- OBS Business School. (2019). *Organización empresarial: características, tipos y objetivos*. Obtenido de School, OBS Business: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/gestion-de-equipos-y-project-management/organizacion-empresarial-caracteristicas-tipos-y-objetivos>
- Partearroyo, J. (2012). *Gestión informática de la empresa*. Bogota: Ediciones de la U.
- Paz, G. B. (2014). *Metodología de la Investigacion*. Mexico: Patria.
- Pérez. (1994). Paradigmas Cuantitativo y Cualitativo y Metodología de la Investigación. 17.
- Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC.
- PESI - Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial. (2019). *¿Qué es una Plataforma Tecnológica?* Obtenido de PESI - Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial: http://www2.pesi-seguridadindustrial.org:81/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=45&lang=es
- Quimis Lino, D. M. (2016). *Creación de un sistema web para reservaciones de una cancha deportiva utilizando SMS y código QR*. Ambato: UTA.
- Ramírez, E. (1986). *Introducción a los microprocesadores: equipo y sistemas*. Mexico: LIMUSA.
- Reinosa, E. J., Maldonado, C. A., Muñoz, R., Damiano, L. E., & Abrutsky, M. A. (2012). *Base de Datos*. Mexico: Alfaomega.
- Rodríguez, D. (2007). *Diseño y Creación HTML 4.1*. España: DEAUNO.
- Roluro. (14 de 4 de 2013). *Roluro.com*. Obtenido de Roluro.com: <http://roluro.com/geeks-y-mas/dominio-hosting-y-sus-caracteristicas/>
- Sampieri, H. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana*, 91.

Seaone Balado, E. (2005). *Estrategia para la implantacion de nuevas tecnologias en Pymes*. España: S.L.

Serbat Ocaña, A. (2018). *Programación Ajax y jQuery*.

Sivianes Castillo, F. (2010). *Servicios en Red*. España: PARAINFO.

Talledo, J. (2015). *Acceso a datos en aplicaciones web del entorno servidor*. España: PARAINFO.

Thibaud, C. (2006). *MySQL 5: instalación, implementación, administración, programación*. España: Eni.

Tiago, C. (10 de Marzo de 2016). *Desarrollo de Aplicaciones Híbridas Móviles con Ionic Framework*. Obtenido de EQUIPOALTRAN:
<http://equipo.altran.es/desarrollo-aplicaciones-hibridas-moviles-ionic-framework/>

Torres Remon, M. A. (2014). *Desarrollo de aplicaciones web con PHP*. Lima: MACRO.

UDIMA. (2019). *Plataformas tecnológicas*. Obtenido de UDIMA:
<https://www.udima.es/es/plataformas-tecnologicas-master.html>

UDIMA. (2019). *Plataformas tecnológicas*. Obtenido de UDIMA:
<https://www.udima.es/es/plataformas-tecnologicas-master.html>

Valdivia, J. A. (2015). *Comercialización de productos y servicios en pequeños negocios o microempresas*.

Vértice. (2010). *Técnicas avanzadas de diseño web*. España: Vertice.

Vertice. (2016). *Diseño básico de páginas web en HTML*. España: Vertice.

ANEXOS.

Anexo 1: Guía De Entrevista Realizada a los Responsables de los Departamentos

Tema: “PLATAFORMA TECNOLÓGICA CON ALGORITMOS DE SEMAFORIZACIÓN Y JERARQUÍA ORGANIZACIONAL PARA EL CONTROL DE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN EL INSTITUTO VICENTE LEÓN”

Nombre: _____

Fecha: _____

¿Tiene algún método para poder controlar los procesos de los diferentes proyectos?

¿Tiene algún modelo de gestión que permita tener un control de los procesos?

¿Existe incumplimiento en cuanto a los tiempos establecidos para los diferentes procesos?

¿Para la obtención del estado actual de un proyecto, referente a en qué parte del proceso se encuentra, qué proceso debería seguir?

¿Le gustaría que el instituto cuente con un sistema web para el control de procesos con semaforización?