

**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CRÉDITOS, SUBSIDIOS Y BECAS
DEL FONDO PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA TECNOLOGÍA Y SUPERIOR DE
LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT PARA EL
AÑO 2021.**

Jorge Steven Triana Diaz y Bryan Zalatiel Sánchez Martínez

Universidad Piloto De Colombia

**Esta investigación se realizó como requisito para optar por el título de ingeniería de
sistemas y fue asesorado por el Ing. Jimmy Alexander Vergara Rodríguez**

La correspondencia referida a este artículo debe dirigirse a Jorge Steven Triana Díaz

Dirección electrónica:

jorge-triana@upc.edu.co

bryan-sanchez@upc.edu.co

**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CRÉDITOS, SUBSIDIOS Y BECAS
DEL FONDO PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA TECNOLOGÍA Y SUPERIOR DE
LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT PARA EL
AÑO 2021.**

JORGE STEVEN TRIANA DIAZ

BRYAN ZALATIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

GIRARDOT

2021

**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CRÉDITOS, SUBSIDIOS Y BECAS
DEL FONDO PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA TECNOLOGÍA Y SUPERIOR DE
LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT PARA EL
AÑO 2021.**

**JORGE STEVEN TRIANA DIAZ
BRYAN ZALATIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERÍA DE
SISTEMA**

ASESOR. JIMMY ALEXANDER VERGARA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

GIRARDOT

2021

Página de aceptación

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Girardot, 2021.

Dedicatoria

Dedico este trabajo primero a Dios ya que con su voluntad permitió que culminará este proyecto, a mis padres por su apoyo, educación y consejos, a mis maestros y compañeros que aportaron su conocimiento y paciencia en la formación académica en esta carrera como ingenieros de sistemas que es nuestra pasión.

Jorge Steven Triana Diaz

Este proyecto va dedicado primeramente a Dios que nos permitió compartir todos los momentos vividos en la carrera y poder realizar cada una de las actividades de trabajo de esta, a mis papas que con su voluntad de apoyo me han brindado la fuerza para poder continuar en este camino arduo.

Bryan Zalatiel Sánchez Martínez

Agradecimientos

Agradezco a la universidad piloto de Colombia por prestarme las diferentes instalaciones para la preparación de nuestra profesión, a mis amigos y compañeros que siempre estuvieron apoyándome, a mis docentes de la facultad de ingeniería de sistemas por brindarme sus conocimientos, herramientas, sabiduría y consejos, en especial al docente Edison Javier Herrán por enseñarme sus conocimientos en la lógica de programación y al docente José Rafael Rincón por enseñarme valores éticos y lecciones de vida.

Jorge Steven Triana Díaz

Agradecer a la Universidad Piloto de Colombia por todas las atenciones prestadas durante la carrera, los conocimientos adquiridos de los diferentes docentes especialmente al ingeniero José Rafael Rincón que por sus consejos de enseñanza de vida me han sido útiles para mejorar como persona, a mis compañeros de carrera que han sido de apoyo incondicional para poder mejorar cada día, a mi novia que ha estado apoyándome en los buenos y malos momentos durante la carrera siempre levantándome el ánimo cuando siento que no doy más.

Bryan Zalatiel Sánchez Martínez

Tabla de contenido

| | |
|---------------------------------|----|
| Título | 14 |
| Tema | 14 |
| Problema | 15 |
| Descripción del problema | 15 |
| Formulación del problema | 19 |
| Elementos del problema | 19 |
| Justificación | 20 |
| Justificación académica | 20 |
| Justificación técnica | 21 |
| Justificación social | 22 |
| Objetivos | 23 |
| Objetivo general | 23 |
| Objetivos específicos | 23 |
| Objetivos del sistema | 23 |
| Alcances y límites | 25 |
| Presentes | 25 |
| Futuro | 25 |
| Límites | 26 |
| Marcos de referencia | 27 |
| Antecedentes | 27 |
| Marco teórico | 29 |
| Marco conceptual | 34 |
| Marco legal | 36 |
| Empresa | 36 |
| Software | 37 |
| Marco institucional | 38 |

| | |
|--|----|
| Marco geográfico | 40 |
| Hipótesis | 43 |
| Hipótesis de trabajo | 43 |
| Variables | 43 |
| Variables independientes | 43 |
| Variables dependientes | 43 |
| Área de investigación | 44 |
| Tema de investigación | 44 |
| Población | 44 |
| Muestra | 44 |
| Línea de investigación | 44 |
| Metodología de investigación | 44 |
| Tipo de investigación | 44 |
| Enfoque de la investigación | 45 |
| Carácter de la investigación | 45 |
| Instrumentos para la recolección de la información | 45 |
| Validación del instrumento y definición de la muestra | 45 |
| Tabulación | 48 |
| Análisis y resultados de los datos | 49 |
| Metodología de desarrollo de software | 55 |
| Fases de diseño del sistema | 55 |
| Herramientas y diagramas | 57 |
| Requerimientos | 58 |
| Historias de usuario | 58 |
| Funcionalidades | 60 |
| Product backlog | 61 |
| User History Mapping | 62 |
| Análisis del sistema actual | 63 |
| Proceso general del sistema | 64 |

| | |
|--|----|
| Diagnóstico del sistema actual | 65 |
| Definición del modelo conceptual | 66 |
| Definición de los diagramas de colaboración | 67 |
| Diseño y desarrollo del sistema propuesto | 67 |
| Arquitectura del aplicativo | 67 |
| Diccionario de datos | 69 |
| Modelo entidad relación | 77 |
| Diagrama de secuencia | 78 |
| Diagrama de casos de uso | 79 |
| Análisis de riesgos | 81 |
| Definición de escalas | 81 |
| Impacto y Prioridad | 81 |
| Identificación de factores | 82 |
| Evaluación de riesgos por factores | 82 |
| Factor humano | 82 |
| Factor de seguridad | 83 |
| Factor técnico o tecnológico | 83 |
| Factor organizacional | 83 |
| Conclusiones del análisis de riesgos | 85 |
| Análisis del proyecto | 86 |
| Estudio de factibilidad del presupuesto | 86 |
| Factibilidad técnica | 87 |
| Factibilidad de rendimiento económico | 88 |
| Factibilidad de rendimiento no económico | 88 |
| Factibilidad ético y legal | 88 |
| Factibilidad operativa | 90 |
| Factibilidad de ejecución | 90 |
| Cronograma de actividades | 90 |
| Presupuesto | 91 |

| | |
|---|----|
| Pruebas | 92 |
| Pruebas Unitarias | 92 |
| Pruebas de Integridad de Datos y Base de Datos | 93 |
| Pruebas de Recuperación y Tolerancia a fallas | 94 |
| Prueba de Usabilidad | 94 |
| Prueba de seguridad y control de acceso | 95 |
| Recomendaciones | 95 |
| Conclusiones | 96 |
| Referencias | 98 |

Listas especiales

Tabla 1. Tabla comparativa de los fondos educativos de algunas secretarías en Colombia, sacado de las respectivas páginas de las alcaldías y/o secretarías de cada una de las ciudades expuestas en este apartado (Realizado por los autores, 2019).

| | |
|---|-----|
| Tabla 2. <i>Tabla de resultados de la encuesta realizada a beneficiarios</i> | 49 |
| Tabla 3. Historias de usuario desde los requerimientos de usuario | 590 |
| Tabla 4. Historias de usuario desde los requerimientos de cliente | 60 |
| Tabla 5. Historias de usuario desde los requerimientos de desarrollador | 601 |
| Tabla 6. Tablas de ideas presentes del anteproyecto (Realizado por los autores, 2019) | 601 |
| Tabla 7. Tabla del Product Backlog de las historias de usuario | 63 |
| Tabla 8. Tabla del User Story Mapping | 64 |
| Tabla 8. Tabla de impacto y probabilidad por valores | 81 |
| Tabla 9. Tabla de análisis de riesgo factor humano | 82 |
| Tabla 10. Tabla de análisis de riesgo factor de seguridad | 83 |
| Tabla 11. Tabla de análisis de riesgo factor técnico o tecnológico | 83 |
| Tabla 12. Tabla de análisis de riesgo factor organizacional | 84 |
| Tabla 13. Tabla de valores de riesgo | 84 |
| Tabla 14. Matriz de riesgos | 85 |
| Tabla 15. Tabla de datos del porcentaje por cada riesgo | 86 |
| Tabla 16. Tabla del cronograma de actividades del proyecto de octubre a mitad de enero | 91 |
| Tabla 17. Tabla del cronograma de actividades del proyecto de mitad de enero a abril | 91 |
| Tabla 18. Tabla de presupuesto general del desarrollo, implementación del sistema de información web | 92 |

Diagramas

| | |
|--|----|
| Diagrama 1. Proceso de solicitudes y renovaciones del fondo educativo municipal, (Manual operativo y financiero del fondo educativo municipal, pag.9 ,2012) | 18 |
| Diagrama 2. Organigrama comité del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, (Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, pág.10 ,2012) | 40 |
| Diagrama 3. Clasificación de la metodología ágil XP, (Juan Luis Vila Grau/,2017) | 58 |
| Diagrama 4. Diagrama de secuencia del proceso de solicitud y renovación de créditos, (Realizado por los autores,2019) | 65 |
| Diagrama 5. Diagrama de secuencia del proceso de intereses, (Realizado por los autores,2019) | 66 |
| Diagrama 6. Diagrama de secuencia del proceso de cancelación o terminación de crédito, (Realizado por los autores,2019) | 66 |
| Diagrama 7. Diseño del modelo conceptual, (Realizado por los autores,2019) | 68 |
| Diagrama 8. Diagrama de colaboración, (Realizado por los autores, 2019) | 68 |
| Diagrama 9. Modelo entidad y relación del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019) | 78 |
| Diagrama 10. Diagrama de secuencias de solicitud y renovación de crédito del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019) | 79 |
| Diagrama 11. Diagrama de secuencia del proceso de intereses, (Realizado por los autores,2019) | 79 |
| Diagrama 12. Casos de uso del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019) | 80 |
| Diagrama 13. <i>Pruebas unitarias en el software postman, (Realizado por los autores,2020)</i> | 93 |
| Diagrama 14. <i>Pruebas de integridad y base de datos en el software postman, (Realizado por los autores,2020)</i> | 94 |
| Diagrama 15. <i>Prueba de seguridad y control de acceso, (Realizado por los autores,2021)</i> | 95 |

Resumen

El sistema de información web es un software desarrollado para la administración los diferentes créditos del Fondo para la Educación Técnica, Tecnológica y Superior del municipio de Girardot, el cual fue realizado debido a que la secretaría de educación del municipio de Girardot, ente gubernamental que administra este fondo, tenía problemas con el correcto tratamiento de la información, seguridad de la información, redundancia y no clasificación adecuada de la información.

Además, los beneficiarios de este fondo como lo son los estudiantes no contaban con un medio fiable además del correo electrónico para conocer los estados actuales de sus beneficios y cuentas viendo así la necesidad de implementar dicho sistema de información el cual contiene las herramientas, apartados y registros necesarios para el correcto funcionamiento de los diferentes roles manejados en el software.

Para la realización de este software se utilizó la metodología de desarrollo ágil XP, además, se utilizaron herramientas mayormente libres y gratis como PHP, Laravel, MYSQL, Bootstrap, JQuery, entre otros, todo esto implementado en un servidor capacitado para múltiple tráfico de usuarios, obteniendo así una mejora en los diferentes procesos del fondo además de cubrir la demanda actual y futura de beneficiarios y funcionarios que operan y operarán el sistema de información web.

Introducción

En el siguiente documento veremos cómo trabaja a grandes rasgos el fondo educativo municipal, programa que se desarrolla y administra por la secretaría de educación del municipio de Girardot, en donde este fondo cuenta con créditos, subsidios y becas para las personas que quieren realizar sus estudios en una educación, técnica, tecnológica o superior.

Este fondo actualmente se administra de manera muy ambigua, poco eficiente y muy redundante, haciendo que un proceso simple como generar los intereses de un beneficiario sea una tarea tediosa debido a la falta de organización de las hojas de cálculo, para esto nace el proyecto de investigación, en donde veremos más a fondo las problemáticas y las soluciones propuestas con el objetivo de minimizar procesos, tener mejor estructurada la información y gastos de tiempos innecesarios para el beneficio de los funcionarios a cargo como de los que actualmente y a futuro cuentan o cuenten con un crédito de estos

La solución planteada se basa en un sistema de información web realizado en el framework laravel, el cual contiene diferentes módulos para la operatividad correcta del fondo educativo realizados bajo la metodología de desarrollo ágil XP, con lo cual se logró cubrir las necesidades planteadas en este documento

1. Título

Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información web para la gestión de Créditos, Subsidios y Becas del Fondo para la Educación Técnica Tecnología y Superior de la Secretaría De Educación Del Municipio De Girardot para el año 2021.

1.1 Tema

Sistemas de información webs aplicados a la gestión de créditos, subsidios y becas para la educación

2. Problema

2.1 Descripción del problema

Para darle un contexto a nuestro problema vamos a darle un enfoque de diferentes partes, esto nos dará un margen de expectativa de cómo en diferentes sitios manejan la parte de créditos estudiantiles por parte de los gobiernos como lo es **FAFSA**, que es administrada por el departamento de educación de los EEUU (Departamento de educacion EEUU, 2019), en el cual tienes un formulario en línea que le permite a un estudiante aspirante a la universidad o estudios de posgrado con nacionalidad Estadounidense obtener ayuda económica, las cuales pueden ser, una beca estudiantil, un préstamo con sus respectivos intereses, estudio y trabajo en la institución que se quiere entrar, entre otros (Federal Student Aid, 2019).

Pero también tenemos herramientas distintas como **educaciónyfp**, una página web la cual es administrada por el ministerio de educación de España, la cual provee de información sobre convocatorias que se realizan a lo largo del año para obtener diferentes ayudas económicas en diferentes áreas de la educación como primaria, bachiller, universidad, entre otros, (Ministerio de Educación España, 2019).

Tanto **FAFSA** como **educacionyfp**, tienen diferentes conceptos, algunos con mejores cosas que otros, el proyecto becas progresar de la mano con **ANSES** dirigido por el ministerio de educación de argentina (Ministerio de educación Argentina, 2019), tiene el fin de brindar apoyo económico mediante becas estudiantiles, para educación media y profesional, mediante una serie de documentos que se suben a **ANSES** para aplicar a las convocatorias de becas (servicioscorp, 2019), Ahora bien, si comparamos este sistema con lo que tenemos actualmente en Colombia, se queda corto y algo antiguo, un ejemplo regional sería **ICETEX**,

el cual es una entidad del estado que promueve la educación superior a través de créditos educativos y de recaudos en Colombia (Portal.icetex, 2019), pero todos estos trámites suelen ser a papel y por medio de solicitudes a la plataforma.

ICETEX no es el único programa que promueve la educación, en este caso, El fondo educativo que gestiona el ministerio de educación de Colombia se asocian las diferentes secretarías o entes públicos de educación para planificar, organizar, coordinar, distribuir los recursos; según el ministerio de educación *“Los Fondos de Servicios Educativos son cuentas contables de los establecimientos educativos, creadas como un mecanismo de gestión presupuestal y ejecución de recursos para la adecuada administración de sus ingresos y para atender sus gastos de funcionamiento e inversión distintos a los de personal* (Ministerio de Educación Colombia, 2019). Estos procesos son gestionados por los entes que contengan los requisitos para ser avalados con cuentas financieras del estado a través de la secretaría de hacienda para que puedan realizar el programa de fondos educativos, actualmente en el municipio de Girardot cuenta con uno llamado Fondo para la Educación Técnica Tecnología y Profesional de la secretaría de educación del municipio de Girardot.

El proceso de gestión de créditos en este fondo es simple, se llena un formulario de crédito, se adjuntan unos documentos y se espera a la resolución de aprobaciones de créditos el cual se informa a los beneficiarios quienes fueron aprobados, después, en cada semestre se generan intereses de cada mes estudiado, a lo cual, cuando se hace la renovación del crédito se tiene que llenar un formulario de renovación, la consignación de intereses del semestre cursado y notas de la institución con promedio acumulado igual o superior a 4,0 y promedio semestral igual o superior a 4,3 con nota de 1 a 5, este proceso se presenta en la siguiente imagen:

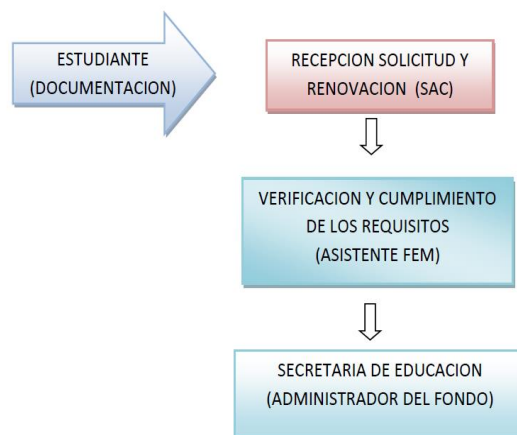


Diagrama 1. *Proceso de solicitudes y renovaciones del fondo educativo municipal,*
(Manual operativo y financiero del fondo educativo municipal, pag.9 ,2012)

El problema de esto es que toda esta gestión es muy ambigua ya que actualmente estos procesos del fondo educativo municipal se manejan a mano, papel y en hojas de cálculo de Excel haciendo que la administración y gestiones que se hacen en dicho fondo educativo se ven ralentizados y tediosos debido a que hay mucha redundancia de datos, lo cual conlleva a tener que estar actualizando múltiples campos que significan lo mismo.

Para la realización de los intereses, el funcionario o administrador de este fondo educativo, tiene que verificar varias hojas de cálculo para poder generar este formato de intereses lo que lleva una demora y falta de tiempo innecesario ya que se tiene que solicitar los intereses en el despacho e ir de nuevo al despacho después de haber consignado intereses para dejar la constancia de ello.

Para más información detallada del Fondo para la Educación Técnica Tecnología y Profesional consulte el manual operativo y financiero del fondo municipal de Girardot.

Basándonos en esta problemática encontrada podemos plantear la solución de manera que no solo funcione para este ente, sino también para que a largo plazo las demás secretarías se acoplen y adquieran este sistema de información web tales como:

Tabla 1. Tabla comparativa de los fondos educativos de algunas secretarías en Colombia, sacado de las respectivas páginas de las alcaldías y/o secretarías de cada una de las ciudades expuestas en este apartado (Realizado por los autores, 2019).

| | Girardot | Bogotá | Medellín | Tunja | Neiva | Manizales | Pasto | Santa Marta |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------|
| Puntaje Icfex Estratos | No Requiere 1,2 | No Requiere 1,2,3 | No requiere 1,2,3 | No requiere 1,2,3 | No requiere 1,2,3 | No Requiere 1,2,3 | No Requiere 1,2 | ---- 1,2,3 |
| Inscripción | Manual | Web | Por llamadas | Por llamadas | Manual | Manual | Manual | Manual |
| Periodo de Pago | 1 año | 3 años | 1 año | ---- | 1 año | --- | ---- | ---- |
| Información en la página web | No Tiene | Tiene | Información sobre normas y leyes | No tiene | Se tiene mediante la alcaldía. | Se tiene mediante la alcaldía. | No | No |
| Agradable a la vista | No | Si | Si | Si | No | No | No | Si |
| Asistencia Técnica | No | No | Si | Si | No | No | No | Si("PQR") |
| SIMAT | No | No | No | Si | No | No | No | No |
| Becas | Si | Si | Si | No | No | No | Si | No |
| Cartera | Si | No | No | No | No | No | No | No |
| crédito | Si | Si | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

Gracias a esta información podemos plantear la solución sistemática con herramientas libres, ya que la idea principal de la implementación fue utilizar herramientas competitivas dentro del mercado de las licencias libres que además de brindar una buena gestión y rigidez estén respaldadas por una documentación y una comunidad grande detrás de ella, reduciendo

costos en el desarrollo los cuales nos benefician en gran parte a nosotros como a la secretaría de educación de Girardot ya que no cuenta con un capital propio para el desarrollo del sistema.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo construir un sistema de información web para agilizar la gestión de créditos, subsidios y becas del Fondo para la educación técnica, tecnológica y superior de la secretaría de educación del municipio de Girardot?

2.3 Elementos del problema

- Avances y programas para la educación
- Difusión y adquisición de fondos para la educación
- Dinero para los fondos educativos
- Tecnologías de la Información por desconocimientos en los establecimientos

3. Justificación

El sistema de información web es un software ideado para suplir las falencias que contiene la secretaría de educación con el Fondo para la Educación Técnica Tecnología y Profesional de la secretaría de educación del municipio de Girardot ya que se encuentra operando de manera anticuada y ambigua puesto que todas las operaciones, diligencias, formatos y demás se realizan a mano junto con operaciones en hojas de cálculo en Excel los cuales contienen muchos datos redundantes, esto haciendo que al momento de realizar diversas operaciones demore más tiempo.

Por lo anterior, se plantea la necesidad de implementar una solución informática como lo es un sistema de información tiene beneficios amplios debido a que la información se mantendrá centralizada, con un mejor orden, menor redundancia, mejor control de errores y además una mejor seguridad de la información ya que se está interactuando con información personal y financiera de los diferentes beneficiarios, con esto, obtendremos mejores procesos, agilidad y factibilidad del manejo de la información, mejor gestión de créditos nuevos y administración de las cuentas de cada beneficiario

3.1 Justificación académica

El desarrollo de este proyecto incrementará nuestra experiencia académica poniendo a prueba conocimientos adquiridos como el desarrollo de software y sus componentes, lo cuales serán regidos bajo una metodología de desarrollo ágil que proporciona diferentes puntos de vista y pasos para encontrar una solución sistemática, en conjunto con el usuario final

teniendo así una interacción de forma continua, que permita el desarrollo supervisado y más acertado a la necesidad de este.

Conceptos como el desarrollo de base de datos relacionales, seguridad en la información, ingeniería de software, lógica de programación, programación web, auditoria en sistemas, estarán inmersos en el desarrollo de la solución informática para la problemática que contiene el fondo para la educación técnica, tecnológica y superior del municipio de Girardot en su administración y gestión de este.

3.2 Justificación técnica

Este proyecto también se utilizarán herramientas libres debido a que las herramientas con licenciamiento propio son muy costosas, lo cual sería difícil mantener estas licencias a lo largo del tiempo, las herramientas a utilizar en este proyecto son:

- MySQL un gestor de base de datos el cual contiene bajo costo en requerimientos, es libre, tiene disponibilidad en casi todas las plataformas, soporta una gran cantidad de datos, su seguridad en el tráfico es encriptada, por ende, es perfecto para la implementación en el sistema de información web.
- PHP un preprocesador de hipertexto el cual es libre, es de fácil acceso e integración con la mayoría de las bases de datos, es un lenguaje multiplataforma, es orientado a aplicaciones dinámicas, lo cual se requiere para este proyecto
- Laravel es un framework de PHP simple y robusto para ahorrar tiempo y realizar los conceptos del software más estandarizados, cuenta una flexibilidad y adaptabilidad al entorno MVC, facilita el manejo de las urls en cada vista, es modular y amplio en los

sistemas de paquetes, contiene muy buena documentación, actualmente es uno de los mejores frameworks para PHP, lo cual nos puede ofrecer beneficios a la hora de implementarse

3.3 Justificación social

Este proyecto beneficiara a los estudiantes que requieren los servicios del fondo educativo para que puedan iniciar o proseguir con los estudios superiores, técnicos o tecnológicos, informando a los beneficiarios o posibles beneficiarios de estos fondos, además de adquirir información de su solicitud, renovaciones, cancelaciones o preguntas y respuestas frecuentes sin necesidad de ir al establecimiento haciendo que esto sea más atractivo a la mirada de los beneficiarios y de los posibles beneficiarios, añadiendo que se quiere que este sistema de seguridad al saber los cambios que hay en el fondo educativo y siempre estar informado de las cosas que cambian junto con un proceso limpio y seguro de sus créditos

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema de información web para agilizar la gestión de créditos, subsidios, becas del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y Superior de la secretaría de educación del municipio de Girardot.

4.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un método de gestión de las diferentes modalidades del fondo educativo de manera ágil para los diferentes procesos de solicitud, renovación, cancelación y aplazamiento.
- Diseñar y desarrollar un método de información eficiente para que los beneficiarios puedan ver el estatus de sus beneficios y estar al tanto de los cambios del fondo.
- Diseñar e implementar un método para informar sobre los diferentes modalidades del fondo educativo a los beneficiarios o personas externas al fondo educativo.

4.3 Objetivos del sistema

- Producir reportes en tiempo real de la situación actual de los beneficiarios del fondo educativo

- Crear medios para la seguridad y almacenamiento de la información como backups y bases de datos de respaldo
- Integrar una interfaz de usuario intuitiva y de fácil operabilidad para que los funcionarios y beneficiarios puedan orientarse a través del sistema de información web

5. Alcances y límites

5.1 Presentes

La presente solución busca apoyar las metodologías aplicadas mediante un sistema de información web para los diferentes créditos del fondo para la educación técnica y tecnológica del municipio de Girardot, en donde los beneficiarios de este tendrán información de los estados de sus créditos como, estado actual de cuenta, intereses, capital, información del fondo, entre otros, en tiempo real. los funcionarios o funcionario a cargo de administrar las diferentes funciones del fondo podrán ejercer los diferentes papeles desde la plataforma, realizar registros, modificar información, desde cualquier parte con conexión a internet, haciendo así que el sistema de información brinde una mejor atención al cliente y mayor exactitud a la hora de realizar los diferentes procesos de administración del fondo, además de tener una amplia seguridad de la información y legibilidad de ella.

5.2 Futuro

Se tiene como plan a futuro realizar la sistematización de todas las demás áreas o servicios que se realizan en la secretaría de educación de Girardot a fin de crear un sistema de información globalizado para dicho ente gubernamental.

5.3 Límites

- Cambios en la estructura y operatividad del fondo educativo, haciendo que el sistema tenga que renovarse o en su defecto rehacerse
- Fondos para la adquisición y sostenimiento del servidor y host en el cual se aloja el sistema de información web

6. Marcos de referencia

6.1 Antecedentes

En el siguiente apartado se relatan los hallazgos o software que tiene relación con nuestro proyecto y que nos da una imagen del mercado actual y de cómo nos vemos competitivamente con ellos, en estos expondremos las características que contienen y le daremos un enfoque a la problemática que se quiere solucionar

- **Heinsohn:** Es un sistema web que se accede desde un servidor local o en la nube la cual tiene arquitectura orientada a servicios y que es escalable, además, permite administrar los créditos de consumo para libre inversión y libranzas que otorgan las empresas, y configurarlos de acuerdo con las necesidades de cada negocio (Heinsohn, 2019).

Este software cuenta con la capacidad de interactuar con otros sistemas mediante web services, generación de reportes operativos y gerenciales, facilitar la configuración de periodicidades y tipos de amortización, manejar de tasas e índices financieros.

- **Quasar:** Es un sistema web que se encarga de controlar y administrar las diferentes líneas de crédito que tiene una compañía (MundoSoft, 2019).

Las principales funciones de este software son:

- **Fábrica de crédito:** se administra en diagramas de flujo, cuenta con creación de documentos y plantilla como pagarés o legalizaciones, además de mostrar a los clientes el estado de sus créditos

- **Cartera:** parametriza las prioridades de pago por conceptos, realizar diferentes novedades de crédito, permite aplicaciones de pago con acuerdo del cliente, administración de cartera y sus transacciones, reportes a centrales de riesgo y su modelo es MRC y MRCO.

- **Facturación:** en este realizan contabilizaciones y deducciones de acuerdo con las legislaciones de la DIAN.

- **Soft Credit:** Es un sistema web que se encarga de la administración de créditos empresariales (Saccsa, 2019) .

Este software gestiona parámetros y administra las diferentes etapas del crédito, además de contar con módulos de facturación, liquidaciones, control de gastos judiciales, contabilidad, tasas fijas o variables, manejo, administración de cartera, análisis de modelos operativos actuales, riesgos financieros y acceso móvil para monitorear datos críticos y prospectos de los clientes

- **Expert-B Plus:** es un sistema web especializado para administrar una cartera de crédito otorgado por préstamos de consumo, retail, prendario o hipotecario (Xpersoft, 2019).

Este sistema cuenta con: instrumentos financieros según el tipo de crédito, imprime o realiza diversos documentos para cada instrumento según cada tipo, permite realizar negociaciones o readecuaciones, control de rubros contables, cierres diarios de los procesos que se requieran, notificaciones por correo y cuenta con conexión con bancos, recaudadores, buros de créditos, entre otros.

- **Xeo:** es un sistema de información administrativo y financiero diseñado para apoyar los procesos misionales de Entidades de Crédito y Financieras, Cooperativas, Fondos de Empleados,

Entidades de Microfinanzas, Fundaciones e Institutos Financieros Gubernamentales "INFIS"

(Tecnoinformatica, 2019).

Este software de escritorio cuenta con los siguientes módulos:

- Información y perfiles de clientes
- Cobranza
- Créditos y cartera
- Contabilidad financiera
- Captaciones
- Contabilidad
- Cobranzas

6.2 Marco teórico

El avance “falso y verdadero” de la educación

La educación hoy en día cada vez avanza más con el paso de los años, y uno de entes que promueve el desarrollo de la educación en la población es el mismo gobierno, en donde el reto de ellos es consolidar un sistema de calidad educativa más amplio, que sea de aprendizaje rápido, didáctico y entendible a todo público para que desarrollen capacidades de entendimiento, opinión y destreza mental en ellos.

Según Isabel Segovia: *“Sin duda el cambio más importante en la noción de la calidad de la educación en el país se origina con la introducción del enfoque basado en el desarrollo de competencias. Anteriormente la calidad se asociaba de manera directa con la capacidad que tenía el sistema educativo de transmitir contenidos, muchas veces sin relación con los contextos vitales de los estudiantes, actualmente la calidad se asocia con la capacidad de ese*

mismo sistema para desarrollar en los niños y jóvenes habilidades, conocimientos y valores que les permitan comprender, transformar e interactuar con el mundo en el que viven. Esto implica pasar de un aprendizaje de contenidos y de una formación memorística y enciclopédica, a una educación pertinente y conectada con el país y el mundo. Igualmente, concebir la educación como un proceso que no se agota en el sistema educativo, sino que se desarrolla de manera permanente en interacción con el mundo.” (Juan_Carlos, 2007) Esto, ha sido pieza clave para el progreso ya que el gobierno ha influido mucho en el desempeño educativo, gracias a todas las convocatorias o programas que emiten.

Un órgano muy importante en la educación, si no la principal, es el ministerio de educación, el cual vela por este mismo, realizando planes, presupuestos y mejoras a la educación, aunque no siempre hay buenas reseñas sobre el papel que influye el ministerio de educación, según la revista Semana dice:

“El Ministerio de Educación no para de mentir para hacer creer al país que estamos mejorando significativamente en calidad. En el año 2017 retrocedimos en los resultados SABER de 3º, 5º, 9º y 11, pero las autoridades del MEN se silenciaron para que esto no fuera visible y para poder seguir atribuyendo el leve incremento alcanzado en 2016 al programa Ser Pilo Paga. Atribución que tampoco es cierta”. (Julián De Zubiría Samper, 2018).

Tal vez este tema tiene controversia, ya que no se sabe a ciencia cierta si es verdad que se desarrolla y se implementan todos los recursos destinados a la educación o si de verdad progresamos en educación como país, así que dejo a disposición del lector que sobresalgan sus dudas e indague más sobre esto, pero, vamos a intuir que, si se invierte en educación, entonces, ¿cómo adquirimos beneficios centrándonos en la educación superior?

Los difusores de las promesas de estudio

Se tiene entendido en Colombia que los voceros del ministerio de educación son la secretarías de educación, las cuales por medio de sus mismos ingresos o del estado realizan programas para promover el estudio sin preocuparse por el dinero en muchos casos, una de estos programas son las cuentas que el ministerio otorga a las secretarías de educación con los requisitos válidos para adquirirlos, estas cuentas generalmente van enfocados para que las personas que no poseen el capital necesario para la educación puedan tener una ayuda, tal y como lo dice el ministerio de educación: *“Los Fondos de Servicios Educativos son cuentas contables de los establecimientos educativos, creadas como un mecanismo de gestión presupuestal y ejecución de recursos para la adecuada administración de sus ingresos y para atender sus gastos de funcionamiento e inversión distintos a los de personal.”* (Ministerio de Educación Colombia, 2019). Pero, ¿qué tan asequibles son estos fondos?

Fondos de servicios educativo

Los fondos de servicios educativos suelen administrarse de manera diferente en cada secretaría, algunos promoviendo programas como convocatorias de becas y subsidios, o como con créditos parecidos a ICETEX, o ambas cosas también, pero si tomamos como ejemplo a la secretaria de educacion de bogota con el programa #IrALaU, tenemos convocatorias las cuales podemos inscribirnos y salir beneficiados teniendo así una educación gratuita cumpliendo ciertos parámetros; pero en realidad es gratuito? Según el periodico la patria: *“El Ministerio de Hacienda gira los recursos a los FSE (Fondos de Servicios Educativos), que son algo así como las tesorerías de los colegios. Y lo hace cada año de acuerdo con el número de estudiantes matriculados: empezó en 2012 girando en promedio \$82.000 por*

estudiante, mientras que para la vigencia de 2019 giró en promedio \$89.713. Hay que aclarar que entre 2017 y 2019 se ha presentado una disminución en los giros del 19%, que es el equivalente de pasar de un valor promedio por estudiante de \$110.780 en 2017 a \$89.713 en 2019. Adicionalmente a esta disminución en el giro de los recursos, debemos sumar el aumento del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para 2017 y 2018, que según el DANE fue del 4,09% y del 3,18%, respectivamente. Esto nos permite afirmar que los recursos de gratuidad para las instituciones educativas del país han sufrido durante el período 2017-2019 una disminución del 26,27%, resultado de agregar el 19% del recorte de los giros con el acumulado inflacionario del periodo en mención (7,27%)” (Cristóbal Trujillo Ramírez, 2019) a pesar de que las secretarías solo administran estos fondos nos invita a reflexionar y a pensar en que la educación no debería basarse en presupuesto, ya que si lo vemos de ese modo, habrá más dinero de por medio que estudiantes graduados.

ya que las entidades públicas viven del beneficio del estado, nos invita a pensar que si el presupuesto se acaba, se acaba la educación gratuita?. Por suerte, según un artículo de la página el dinero dice: *“en 2019, el presupuesto para educación será de \$41,4 billones, el más alto de la historia y por segundo año consecutivo, el rubro más importante del gasto público.”* (Dinero, 2018), afortunadamente hay presupuesto, pero de no ser así los programas como los fondos de servicios educativos desaparecerían o se volverían muy escaso y privativo, haciendo ver que las empresas privadas y por ende las que se valen por sí mismas crezcan y provoque un colapso en la educación pública, negando posibilidades a la gente de menos recursos, invito al lector en confirmar y a indagar sobre esto y a plantearse la pregunta, ¿sin dinero hay educación?.

El desarrollo y avance con los sistemas de información

Un sistema de información según Andreu, Ricart y Valor queda definido como: *“conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”*. (Andreu, 1991).

Es bien sabido por los informáticos y empresas que los sistemas de información son un eje fundamental a la hora del desarrollo de sí mismos, ya que con estos no solo tendrán mejores estructuraciones de procesos si no mejores formas de adaptar la información a como se requiera y más en la era en la que vivimos en donde la mayoría de empresas, por no decir todas, dependen de internet y de diversos centros de información para fortalecer y estar al tanto de lo que pasa en el mundo y adaptarlo a su entorno.

Kanneth J. Sousa afirma: *“Los sistemas de información penetran casi todos los aspectos de nuestra vida. Ya sea que retire dinero de un cajero automático, navegue por la web o haga una reservación en un hotel desde su teléfono celular, apenas pasa un día sin que introduzca datos o utilice la información generada por un sistema de información”* (Kenneth J.Sousa, 2016), un punto muy cierto puesto que está en todas las cosas, ya que gracias a esto la información está al alcance de todos, algo que beneficia a las empresas ya que pueden estimar muchas cosas dependiendo de la información que requieran como realizar estimaciones de productos nuevos basándose en dicha información.

Los sistemas de información se han convertido en un eje de fundamentos esencial que va de la mano con las tecnologías de la información, haciendo que la información sea la base del conocimiento como lo afirma Francisco Ochando *“La información es la verdadera materia prima de la empresa y la que nos permite tomar las decisiones más adecuadas, facilitándoles a todos los niveles de la organización el conocimiento necesario para el correcto desempeño de sus procesos de trabajo y además, determina la consecución de objetivos de la empresa repercutiendo directamente en el éxito o el fracaso del negocio.”* (Francisco Ochando, 2018).

Gracias a esto los sistemas de información de la mano con la ingeniería de software, pueden crear nuevas expectativas y nuevas formas de buscar, predecir y argumentar procesos, además de que las empresas proyecten a futuro sus ideas basándose en la información que es tan fácil adquirirla gracias a estos sistemas.

6.3 Marco conceptual

● **Crédito directo:** Es un préstamo que se le otorga al solicitante, tiene como propósito vincular la población juvenil con la institución elegida por el mismo, buscando siempre el acceso y permanencia en la educación superior (Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, 2012).

● **Beca:** Consiste en un apoyo económico dado al estudiante seleccionado para financiar el valor de la matrícula, Se realiza para aquellas personas que no puedan costear el valor del estudio o de la investigación hasta por el tope establecido (Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, 2012).

● **Sistemas de Información:** Es administrador de la información el cual permite recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir la información almacenada para los procesos que requieran el tratamiento de este en una organización (Significados.com, 2018).

● **Cartera:** Designación genérica que comprende los valores o efectos comerciales y documentos a cargo de clientes que forman parte del activo (Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, 2012).

● **Subsidio:** Es aquella ayuda o auxilio económico extraordinario que es concedido por algún organismo oficial a una persona o agrupación que demuestra que lo necesita para poder satisfacer sus necesidades básicas (Florencia Ucha, 2011).

● **Secretaría de Educación:** Propone y ejecuta políticas, planes, programas y proyectos departamentales de educación, de acuerdo con los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental (Alcaldía de Girardot, 2019).

● **Secretaría de Hacienda:** es el de desarrollar acciones tendientes a fortalecer las finanzas públicas, velar por una adecuada ejecución presupuestal y mostrar información financiera confiable y oportuna, que presenta el ente central, medir la gestión de acuerdo con el plan de desarrollo en beneficio de la comunidad. (Alcaldía de Girardot, 2019)

● **Educación:** De acuerdo con Sanvisens y Quintana Cabanas podemos denominar a la educación como una necesidad y puede caracterizarse como actividad o como proceso en la cualidad de una persona que muestra un comportamiento según normas de urbanidad y de desarrollo personal (Ezequiel, 2012).

● **Estudiantes:** Persona que se encuentra realizando estudios de nivel medio o superior en una institución académica, se aplica a todos los jóvenes que llevan a cabo un estudio concreto, independientemente del nivel que esté cursando (Ezequiel, 2012).

6.4 Marco legal

6.4.1 Empresa

La secretaria de educación del municipio de Girardot gestiona el fondo educativo promovido y denominado “Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior o Fondo para la educación técnica, tecnológica y educación superior de Girardot”, según el manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior su objetivo general es: “*Promover y otorgar becas, subsidios y créditos a estudiantes que carezcan de recursos económicos para garantizar el acceso, la permanencia, y la culminación de sus estudios profesionales*” (Secretaria_de_educacion_de_Girardot, Manual operativo del fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, 2012), esto con el fin de promover la educación superior a más personas que la necesiten.

Esta labor se lleva desempeñando gracias al el acuerdo 002 del 2011, primera resolución emitida por la secretaría de educación promoviendo y creando el fondo municipal para lo cual fue destinado un presupuesto inicial de \$150.000.000 el cual ha ido aumentando debido al crecimiento del fondo, donde podemos ver reflejado en el siguiente acuerdo 015 del 2012 donde el presupuesto ha aumentado a \$350.000.000 para abarcar a más personas que soliciten los servicios del fondo municipal y que además cuenten con los requisitos dictados en el acuerdo.

Gracias a esto el fondo educativo en el año 2015 contó con más de 300 estudiantes de las diferentes universidades e instituciones técnicas en donde fueron renovados y acreditados. Cabe recalcar que el acuerdo ha ido modificándose conforme al tiempo ya que actualmente se rige al acuerdo 020 emitido en 2016 el cual cambia alguna de las estructuras del fondo,

aunque sigue prestando los mismos servicios de subsidios, créditos y becas, además de que el presupuesto ha ido aumentando a estar actualmente en el año 2019 con un presupuesto de renovados de 682.585.075.

6.4.2 Software

El sistema de información diseñado para la administración del fondo para la educación técnica, tecnológica y superior estará regido bajo las siguiente leyes y términos establecidos para el desarrollo de software en Colombia

- La Ley 1581 de 2012: la cual tiene como objeto el desarrollo y derecho que tienen las personas a conocer, actualizar y rectificar la información recogida de ellos y almacenadas en bases de datos junto con los derechos, libertades y garantías sobre ello
- La Ley 1098 de 2006: la cual expide el código de infancia y adolescencia, para lo cual se regirá por el artículo 33 (Derecho a la intimidad) y artículo 34 (Derecho a la información)
- La Ley 1341 de 2009: por la cual se define y se rigen los conceptos, sociedades, organizaciones y tecnologías de la información y las comunicaciones
- Ley 11723: conocida como "Ley de Propiedad Intelectual" o también como "Ley de Propiedad Científica, Literaria y Artística", la cual fue modificada por la Ley 25036 en donde se introdujeron las modificaciones referidas al software

6.5 Marco institucional

Según la página oficial de la alcaldía de Girardot nos dice que la secretaría cuenta con la siguiente misión, visión y funciones:

Misión: Administrar el servicio educativo en el municipio de Girardot, dentro de los parámetros de la política pública de calidad, cobertura y eficiencia; con el apoyo de personal y herramientas pedagógicas de alto nivel de competitividad, dentro del ámbito de gestión participativo y democrático (Alcaldía de Girardot,2019).

Objetivos: En el año 2017 la Secretaría de Educación de Girardot será referente regional de una educación universal, pertinente y competitiva orientada a formar ciudadanos integrales capaces de liderar el desarrollo del Alto Magdalena (Alcaldía de Girardot,2019).

Funciones: Decálogo de Valores y Participación Democrática.

- Equidad
- Eficiencia
- Liderazgo y compromiso
- Transparencia
- Responsabilidad social
- Respeto
- Tolerancia
- Sentido de pertenencia
- Mejoramiento continuo

Según el Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, este está organizado por un comité de la siguiente forma:



Diagrama 2. organigrama comité del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior,

(Manual operativo y financiero del Fondo para la educación Técnica, Tecnológica y superior, pág.10 ,2012)

Este comité tiene la función de formular, implementar, aprobar, supervisar, adjudicar becas, créditos y subsidios, además de seleccionar a los beneficiarios que cumplan los requisitos del fondo educativo apoyados junto con la secretaría de hacienda, la cual se encarga de los presupuestos para el fondo.

6.6 Marco geográfico

El área geográfica en la cual se está realizando la investigación es en Girardot en el departamento de Cundinamarca (Colombia) ubicado en la Provincia del Alto Magdalena, de la cual es capital.

El proyecto del cual se está desarrollando implica o afecta un 43% de la población directamente del municipio de Girardot en su gran mayoría jóvenes que desean desarrollar y/o poder realizar sus sueños de estudiar, como finalidad hacer un Técnico, Tecnólogo o Profesional, en esto se observa que la afectación se da de la limitación que tiene respecto a los créditos que proponen en la secretaría, sólo serán para gente oriunda de la ciudad, pero sin embargo se evidencia que la aprobación o ley que imparten para cada secretaría es determinada por cada gobierno de su respectivo departamento y el dinero que giran viene dirigida desde la secretaría de hacienda, siguiendo con un conjunto de normas a regir.

Cabe recalcar que cuando un ciudadano de la ciudad de Girardot requiere ir a hacer sus estudios a otros lados lo puede hacer con total seguridad porque esta entidad del estado acobia mientras se siga manteniendo las leyes propuesta y la nota clasificatoria que necesita tener para ser punto clave de dicha secretaría de esta ciudad.

Reseña histórica de Girardot:

Según la página oficial de la alcaldía de Girardot, Don Pastor Montero, oriundo de Tocaima, comenzó a prestar el servicio de pasar viajeros en su canoa en ambos sentidos sobre el río Magdalena, razón por la cual el sitio se fue conociendo, como la canoa de Montero, pasó de Montero, y poco tiempo después se denominaba el paso de Flandes. Cada vez aumentaba el número de viajeros, razón por la cual don Pastor se vio precisado a ofrecer a los

viajeros el servicio de alimentación y posada, para lo cual construyó una enramada. Con el correr del tiempo, otras personas construyeron unas casitas y así comenzó a formarse un caserío al que algunos llamaban "La chivatera", porque en sus alrededores era común la cría de cabras o "chivas" como se les llama generalmente, se fueron reuniendo familias que fueron formando un poblado y que muchos de ellos se dedicaron al cultivo de tabaco, el maíz. El caserío llamado "la chivatera" fue creciendo y pronto hubo muchas casas de "vara en tierra" y techo pajizo.

Como al cabo de varios lustros, el caserío creció bastante, algunas personas se les ocurrió que podría ser un pueblo y el 10 de febrero de 1844 los Señores Ramón Bueno y José Triana regalaron para ejidos de una parroquia, un gran lote de terreno, se construyeron las primeras casas de una población que más tarde recibió el nombre de Girardot.

La llegada de los conquistadores existía, entre otros, un camino secundario de Tocaima hacia el Sur, cruzando el Magdalena, por donde hoy se encuentra la Ciudad de Girardot. Así se deduce del hecho de que, en 1545, los hombres al mando de Martín Yáñez Tafur, subalternos del Mariscal Hernán Vanegas Carrillo, llegaron a un puerto del Magdalena, que llamaron "de las canoas", por donde los indígenas cruzaban el Río, o sea que ellos "ya tenían establecido ese paso", este el primer vínculo entre Girardot y el Río. Allí está el germen de la futura Ciudad.

Al "Puerto de las canoas", tiempo después, se le denomina paso de la "canoa de Montero", pues en ese lugar se estableció, Don Pastor Montero, quien ofrecía a los viajeros, el transporte en canoa, y poco después se fue ampliando el servicio, a alimentación y hospedaje, y progresivamente, se fueron estableciendo familias que van dando origen a un caserío. Para los españoles este punto, es conocido como "El paso de Flandes". A raíz del poblamiento, surgen,

puerto montero, Puerto Monguí, Buenos aires, CONSIDERADOS LOS PRIMEROS ASENTAMIENTOS DE LA CIUDAD, y sus habitantes, traen consigo animales domésticos, donde comienzan a sobresalir "Las Chivas", dando origen al nombre de la " Chivatera". El 09 de octubre de 1852, la Cámara Provincial de Tequendama, reunida de La Mesa, crea el Distrito Parroquial de Girardot, acto administrativo, que se considera la Fundación Formal de la Ciudad.

Limita al norte con los municipios de Nariño y Tocaima, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el Río Magdalena y el municipio de Coello y al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá. Está ubicado a 134 km al suroeste de Bogotá. La temperatura media anual es de 27.8 °C.

Geografía:

- A. Girardot/Cundinamarca
- B. Palacio Municipal.
- C. Secretaria de Educación de Girardot
- D. Ubicación astronómica: 4.18.18 Latitud Norte y 74.48.06 Longitud Oeste
- E. Altitud: 289 metros sobre el nivel del mar
- F. Temperatura promedio anual: 33.3° C
- G. Humedad Relativa: 66.38%
- H. Distancia a Bogotá: 124 km
- I. Extensión municipio: 129 km²
- J. Población del municipio: 150.178 habitantes (según estadísticas del DANE para el año 2005)

7. Hipótesis

7.1 Hipótesis de trabajo

De acuerdo con lo descrito en el documento, podemos plantear la siguiente hipótesis: Con el sistema de información web para la administración del fondo para la educación técnica, tecnológica y superior del municipio de Girardot se mejorará y se reducirán tiempos en los diferentes procesos que se requiere para la administración de datos y operaciones internas del fondo educativo.

7.2 Variables

7.2.1 Variables independientes

- Procesamiento de la información
- Reportes de cartera
- Consulta de información

7.2.2 Variables dependientes

- Diferentes módulos como son cartera, beneficiarios y consolidados que procesan la información y alimentan la cartera del fondo
- Módulo de reportes con diferentes registros del sistema
- Usuarios para beneficiarios con información de su beneficio en el fondo

8. Área de investigación

8.1 Tema de investigación

Tiempo y metodología que emplea la gestión de créditos y cartera del Fondo Educativo Municipal del municipio de Girardot

8.1.1 Población

Personas Beneficiarias y funcionarios pertenecientes o afiliados al fondo educativo, aproximadamente más 300 personas

8.1.2 Muestra

Personas 10% de la población

8.2 Línea de investigación

Diseño y desarrollo de Software Plataforma web

8.3 Metodología de investigación

8.3.1 Tipo de investigación

Investigación Aplicada, debido a que se busca resolver un problema con la atención de los beneficiarios y una mejor gestión del fondo educativo

8.3.2 Enfoque de la investigación

Enfoque Mixto, debido a que analizaremos los datos cualitativos con respecto a la observación del entorno en cómo se desarrolla y se administra el fondo y cuantitativos alusivos a las encuestas que se realizaron a los beneficiarios

8.3.3 Carácter de la investigación

- **Investigación Exploratoria:** Porque se enfoca en el punto de vista de las personas, haciendo que al recabar información de las diferentes personas del fondo nos dé un punto más acertado del problema y de la solución a este
- **Investigación descriptiva:** Por medio de esta investigación veremos por medio de una encuesta las similitudes y las maneras de pensar de cada uno para así mismo llegar a una conclusión del problema

8.3.4 Instrumentos para la recolección de la información

Observación, encuesta

8.3.5 Validación del instrumento y definición de la muestra

Observación: el análisis observatorio de los procesos que se realizó en el fondo educativo fue hecho desde la perspectiva de administración debido a que tenemos conocimiento del proceso por la parte de la vista de los beneficiarios por experiencia propia de uno de los integrantes de este proyecto.

La observación se reflejó por medio de un cuestionario con el administrador del fondo el cual se hicieron unas preguntas breves sobre el proceso del fondo, los procesos que conlleva y los problemas que tiene la administración de este.

Preguntas

I. ¿Cómo se administra la información del fondo educativo?

R/: Por medio de diferentes carpetas y diferentes archivos de Excel las cuales contienen toda la información de cada beneficiario y de sus cuentas con el fondo

II. ¿Cuánto dura actualizando la cuenta de un beneficiario?

R/: entre 4 a 5 minutos dependiendo de cuánto demore encontrando los archivos

III. ¿Realiza Backup de la información?, Y si es así ¿cómo lo hace?

R/: Si, en unas memorias que cargo conmigo

IV. ¿Qué falencias le ve al proceso actual de administración del fondo?

R/: El desorden y redundancia de la información hacen que sea difícil localizar un archivo en específico

Pudimos reflejar la redundancia de datos que se manejaban, donde varias plantillas de Excel contenían la misma información a lo cual el administrador del fondo afirmó que el proceso era tardío debido al desorden de la información, haciendo que sea difícil ubicar un archivo en específico, determinando así que un proceso de 2 minutos dure más, además de que presenta una inseguridad en las copias de seguridad, ya que una unidad extraíble como un pendrive no es una buena idea para realizar copias de seguridad.

Encuesta: la encuesta se aplicó a una muestra de la población de los beneficiarios que cuentan con un crédito en el fondo educativo de educación con el objetivo de conocer el

problema desde un punto de vista distinto al del administrador del fondo, con esto, podremos ver que falencias se encuentran y que sugieren los beneficiarios de dicho fondo para tener mejor atención e información haciendo así que se justifique la investigación propuesta y se determine mejores requerimientos puntuales para la solución del problema, a continuación, esta fueron las preguntas realizadas de la encuesta

Responda de la pregunta 1 a la 8 con:

- Si (si está de acuerdo o conforme)
- No (si está en desacuerdo o no conforme)
- a veces (si está bien, pero le faltaría algo más)

Preguntas

- I.** ¿Está conforme con el proceso que se maneja actualmente en el fondo educativo?
- II.** ¿Cada vez que necesita resolver una duda, saber su estado del crédito, algún problema o inconveniente puede resolverlo?
- III.** ¿Está conforme con el tiempo de espera para poder hablar con algún funcionario perteneciente al fondo educativo?
- IV.** ¿Siempre que necesita al funcionario o a algún encargado del fondo, lo encuentra?
- V.** ¿El proceso que conlleva un crédito nuevo es eficiente para usted?
- VI.** ¿El proceso que conlleva la generación de intereses es eficiente para usted?

VII. ¿El proceso que conlleva la renovación de crédito es eficiente para usted?

VIII. ¿Está conforme con el tiempo de espera para la publicación de la resolución del fondo educativo?

Pregunta de expresión libre

Responda la pregunta con base a su experiencia como beneficiario en el fondo educativo

IX. ¿Qué recomendaría que tuviera el fondo educativo para una mejor experiencia en el servicio que ofrece con los créditos?

14.1.1.Tabulación

La siguiente tabla refleja los resultados de la encuesta a los beneficiarios, las cuales se hicieron 18 encuestas con 9 preguntas reflejadas en el apartado anterior como “Encuesta a beneficiarios del fondo” a 18 diferentes beneficiarios, en este cuadro veremos 8 preguntas y la 9 pregunta que es de opinión libre la veremos en el siguiente apartado para analizar mejor a fondo.

Tabla 2. *Tabla de resultados de la encuesta realizada a beneficiarios*

| Preguntas | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| B e n e f i c i a r i | # | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 1 | No | A Veces | A Veces | A Veces | No | No | Si | No |
| | 2 | No | A Veces | No | A Veces | No | No | Si | No |
| | 3 | Si | No | Si | No | No | No | No | No |
| | 4 | No | A Veces | No | A Veces | Si | Si | A Veces | No |
| | 5 | No | No | No | Si | No | No | No | No |
| | 6 | Si | Si | A Veces | No | No | No | Si | A Veces |
| | 7 | Si | Si | Si | A Veces | No | Si | No | No |
| | 8 | No | Si | No | No | Si | Si | Si | No |
| | 9 | No | A Veces | Si | No | Si | A Veces | A Veces | No |
| | 10 | Si | A Veces | A Veces | A Veces | No | Si | No | No |

| | | | | | | | | | |
|--------|----|----------------|---------|---------|---------|----|---------|----|----|
| o s | 11 | Si | No | A Veces | Si | No | A Veces | No | No |
| | 12 | No | A Veces | A Veces | A Veces | No | No | No | No |
| | 13 | A Vece s | Si | A Veces | No | No | No | No | No |
| | 14 | No | Si | No | A Veces | No | No | Si | No |
| | 15 | Si | Si | Si | Si | No | No | Si | No |
| | 16 | No | Si | No | Si | Si | No | No | No |
| | 17 | No | Si | Si | Si | Si | Si | - | Si |
| | 18 | No | No | No | Si | No | No | - | No |

8.3.6 Análisis y resultados de los datos

En la pregunta 1 vemos que un gran porcentaje de la muestra presenta una inconformidad en como maneja el fondo educativo y sus procesos

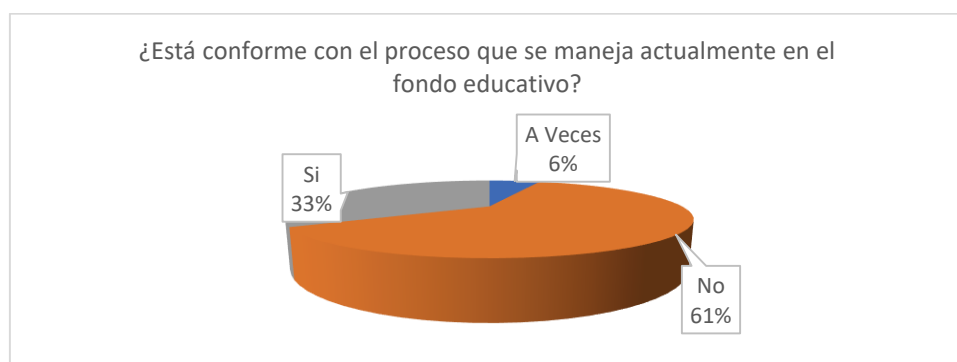


Figura 1 Resultados de la pregunta 1 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 2 vemos que un gran porcentaje de la muestra presenta una opinión que puede ser efectiva algunas veces en resolver inconformidad, duda u otras cosas sobre el fondo educativo

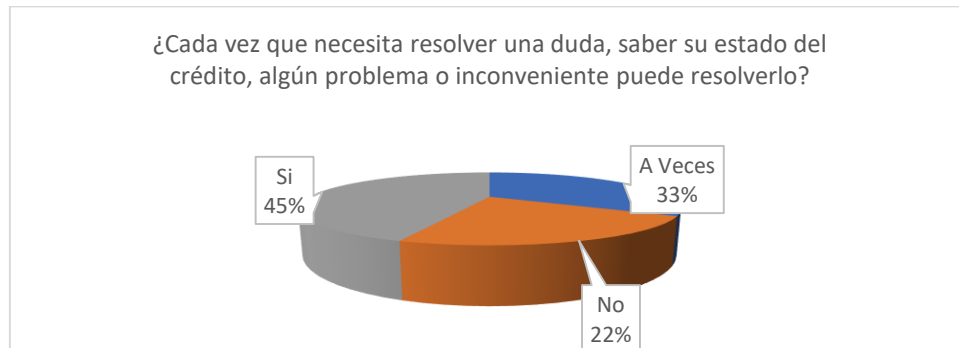


Figura 2 Resultados de la pregunta 2 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 3 vemos que un gran porcentaje de la muestra presenta una inconformidad con el tiempo de espera para hablar común funcionario a cargo del fondo educativo

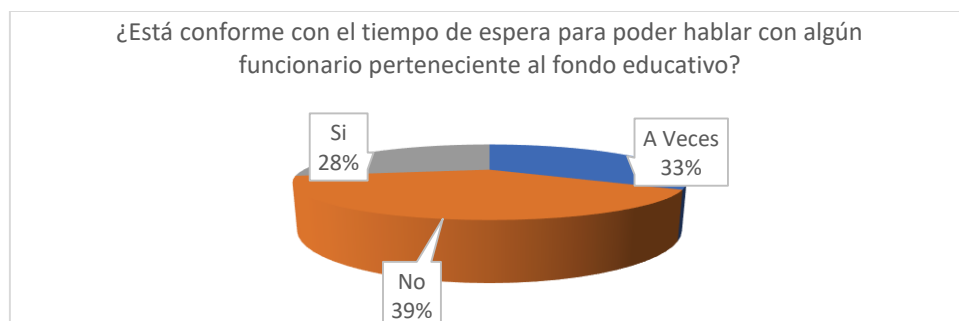


Figura 3 Resultados de la pregunta 3 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 4 vemos que un gran porcentaje de la muestra, presentan que a veces encuentran a un funcionario cuando van al despacho de la secretaría de educación

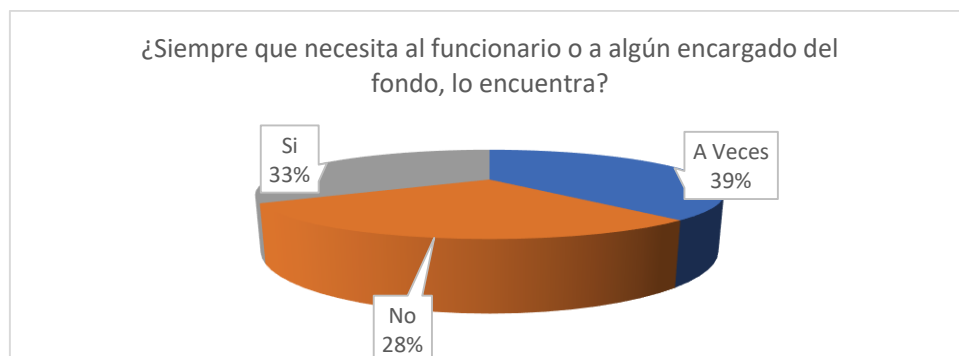


Figura 4 Resultados de la pregunta 4 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 5 vemos que un gran porcentaje de la muestra, presentan inconformidad con el proceso actual para generar un nuevo crédito en el fondo de educativo

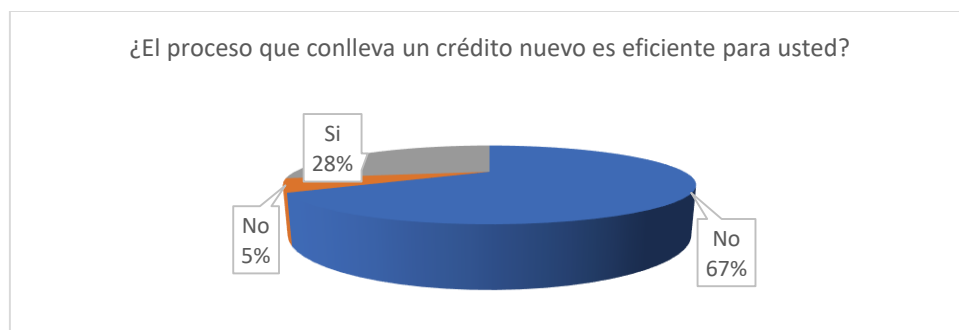


Figura 5 Resultados de la pregunta 5 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 6 vemos que un gran porcentaje de la muestra, presentan inconformidad con el proceso actual para generar los intereses y notificarlos a los beneficiarios en el fondo de educativo

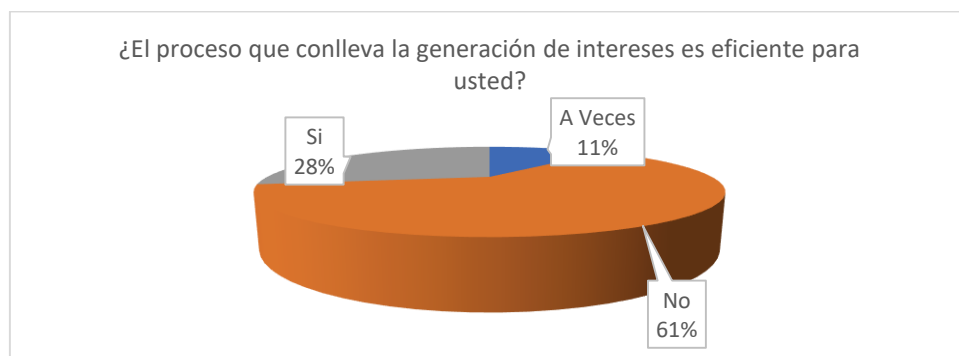


Figura 6 Resultados de la pregunta 6 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 7 vemos que un gran porcentaje de la muestra, presentan inconformidad con el proceso actual de la renovación de los intereses a los beneficiarios en el fondo de educativo

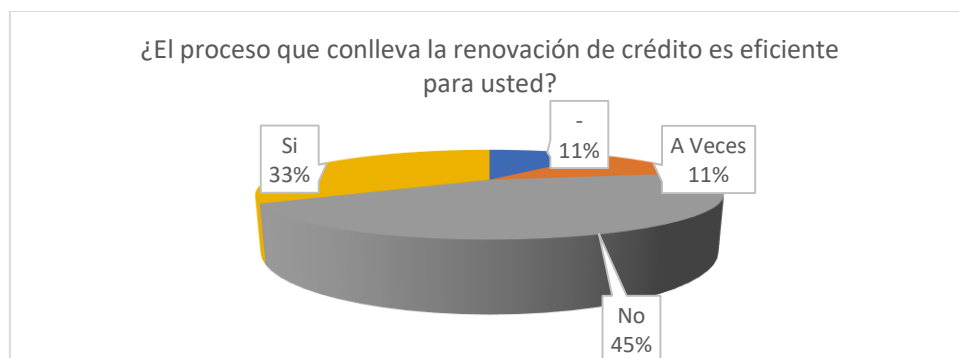


Figura 7 Resultados de la pregunta 7 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 8 vemos que un gran porcentaje de la muestra, presentan inconformidad con la demora de la publicación de la resolución con quienes fueron aprobados para el crédito en el fondo de educativo

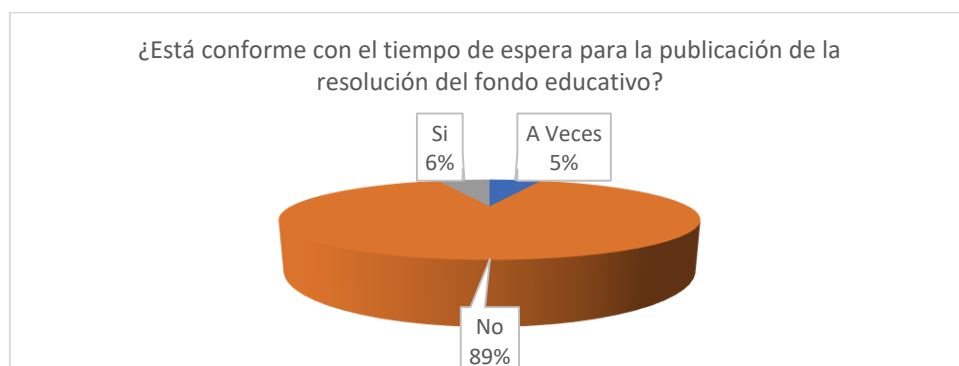


Figura 8 Resultados de la pregunta 8 de la encuesta realizada a beneficiarios del fondo para la educación técnica y tecnológica de la secretaría de educación del municipio de Girardot (*Realizado por los autores, 2019*)

En la pregunta 9 vemos que tenemos una variedad de opiniones a tomar en cuenta para el mejoramiento de los procesos que se manejan en el fondo, a destacar tenemos los más importantes a continuación:

- Más información con respecto al estado del crédito y una mejor manera de informar al usuario sin ir al establecimiento
- Mejorar procesos de los diferentes pasos en créditos
- Menos demora en la fecha de expedición de la resolución de aprobados de los créditos

9. Metodología de desarrollo de software

9.1. Fases de diseño del sistema

Dentro de la metodología XP tenemos 4 fases, las cuales abarcaran todo el desarrollo del sistema de información web, en estas fases, hay subíndices que conforman la planeación y ejecución de la idea del proyecto exponiéndose en lo siguiente:

- **Fase 1 – Planificación:**

En esta fase debatimos ideas y construimos los requerimientos con ayuda del administrador actual del fondo para la educación técnica, tecnológica y superior del municipio de Girardot, en donde evaluamos las problemáticas por medio de encuestas a los beneficiarios, reuniones y acercamiento con los funcionarios en la secretaría que intervienen en el fondo, después, organizamos las ideas y empezamos a realizar un plan de iteraciones, organizando las ideas en historias de usuario y realizando el respectivo User Story Mapping.

- **Fase 2 – Diseño:**

En esta fase debatimos las posibles soluciones de cada historia de usuario y agrupando las que tienen similitudes con otras por medio de Spikes, en la cual determinamos la complejidad y riesgo que tiene cada requerimiento por medio del Product Backlog para posteriormente realizar un mapa de arquitecturas, en donde explica los componentes con los cuales se desarrollara y que interactúan en el sistema de información.

Una vez teniendo todas las historias de usuario clasificadas se realizó el cronograma de actividades por el cual se organizó el desarrollo de cada módulo e iteración en 3 semanas,

además de las pruebas y conociendo así el inicio, desarrollo y cierre de construcción e implementación del software.

Se acordó realizarse con herramientas libres para un menor coste, viabilidad y mejores resultados con la herramienta Laravel, un Framework para PHP, el cual se trabajó con una arquitectura MVC(Modelo-Vista-Controlador) para una interacción secuencial ordenada con el usuario y las peticiones a la base de datos

- **Fase 3 – Desarrollo:**

En esta fase empezamos a desarrollar el software conforme al cronograma de actividades planteado, empezando por el módulo de usuarios y terminando con las pruebas, en donde el desarrollo del sistema se basó en el proceso semestral que realiza el fondo educativo haciendo que en cada paso a paso de dicho proceso el sistema se comporte de diferentes maneras, proporcionando un proceso y tratamiento de la información más adecuado.

- **Fase 4 – Pruebas:**

En esta fase se realizaron diferentes pruebas descritas en el apartado 15 de este documento, en donde se probaron el comportamiento del sistema que cada paso a paso del proceso semestral del fondo, además se observó la interacción con los usuarios y realizando los diferentes cálculos financieros de créditos para corroborar la veracidad de la información que calcula el sistema, probándolo desde que un beneficiario ingresa como nuevo y termina su proceso finalizando sus estudios con el fondo educativo.

9.2. Herramientas y diagramas

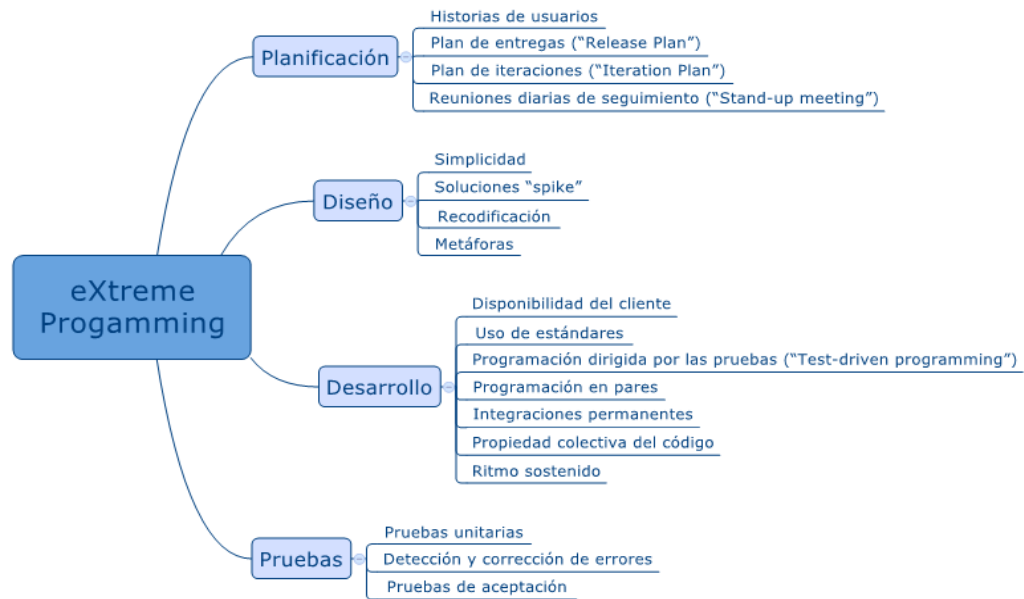


Diagrama 3. clasificación de la metodología ágil XP, (Juan Luis Vila Grau, 2017)

10. Requerimientos

Los requerimientos del proyecto fueron basados en la problemática actual encontrada gracias al acercamiento con las personas encargadas de laborar en el fondo educativo y por medio de encuestas realizada a los beneficiarios de este, a fin de encontrar diferentes problemas los cuales agrupar y clasificar por medio de los siguientes apartados.

10.1. Historias de usuario

Dentro de las historias de usuario las definimos con 3 actores: los usuarios quienes serán la entidad a la cual se realizará el desarrollo el cual es la secretaria de educación, los clientes entendidos como los beneficiarios que están asociados al fondo para la educación del municipio de Girardot y por último los desarrolladores, los cuales son los encargados de realizar la solución informática, siendo así tenemos lo siguiente:

Como usuario:

Tabla 3. *Historias de usuario desde los requerimientos de usuario*

| Identificador (ID) de la Historia | Enunciado de la Historia | Alias |
|--|---|---------------------------|
| 1 | Como usuario, Necesito saber el estado de los créditos de cada beneficiario, Para ver quienes van a renovación o crédito nuevo | estado de los créditos |
| 2 | Como usuario, Necesito saber el estado de cuenta de cada beneficiario, Para realizar registros | estado de cuenta |
| 3 | Como usuario, Necesito un apartado de filtrado de datos, Para ver información de todo tipo del crédito | filtro de datos |
| 4 | Como usuario, Necesito añadir preguntas frecuentes, Para que las personas puedan saber información específica sobre el fondo | preguntas frecuentes |
| 5 | Como usuario, Necesito ingresar, modificar y eliminar, información de los créditos y beneficiarios, Para para mantener al día la información del fondo | CRUD de información |
| 6 | Como usuario, Necesito que el sistema realice las operaciones de administración de crédito de forma automática, Para que se actualicen cada cuenta en el fondo | operaciones internas |
| 7 | Como usuario, Necesito que los beneficiarios diligencien el formato de renovación o solicitud de crédito en el sistema, Para que los datos sean legibles y claros a la hora de validarlos | formato en línea |

Como cliente:

Tabla 4. *Historias de usuario desde los requerimientos de cliente*

| Identificador (ID) de la Historia | Enunciado de la Historia | Alias |
|--|--|---|
| 8 | Como cliente, Necesito saber el estado actual de mi crédito, Para saber si está aprobado, en proceso o cancelado | estado de crédito propio |
| 9 | Como cliente, Necesito poder ver el estado de cuenta de mi crédito, Para saber los intereses, capital, entre otros. | estado de cuenta propio |
| 10 | Como cliente, Necesito poder generar los intereses desde una fecha específica a otra, Para no tener que ir hasta el establecimiento a generarlos | generar intereses |
| 11 | Como cliente, Necesito ver la información del fondo educativo, Para estar al tanto de los cambios y componentes que trae | solicitud de actualización de datos |
| 12 | Como cliente, Necesito enviar una solicitud de cambio de datos personales, Para actualizar mi información en el fondo | información del fondo |

| | | |
|----|---|-------------------|
| 13 | Como cliente, Necesito poder aplicar o renovar un crédito desde el sistema de información web, Para no tener que ir hasta el establecimiento a realizarlo | aplicar a crédito |
|----|---|-------------------|

Como desarrollador:

Tabla 5. *Historias de usuario desde los requerimientos de desarrollador*

| Identificador (ID) de la Historia | Enunciado de la Historia | Alias |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| 14 | Como desarrollador, Necesito saber qué tipos de usuarios se manejan en el sistema de información, Para crear los perfiles | tipos de usuario |
| 15 | Como desarrollador, Necesito saber qué información se puede modificar, Para así mismo generar los permisos | información modificable |
| 16 | Como desarrollador, Necesito saber que contenido multimedia de la secretaría de educación se va a visualizar en el sitio web, Para que las personas o usuarios puedan verlos | contenido multimedia |
| 17 | Como desarrollador, Necesito acceder a la información completa del fondo educativo, Para subirlo al sistema de información | información del fondo al sistema |

10.2. Funcionalidades

Tabla 6. *Tablas de ideas presentes del anteproyecto (Realizado por los autores, 2019)*

| | | | |
|--------------|---|------|---|
| Nombre: | Diseño de entorno web | Idea | 1 |
| Descripción: | Se creará la interfaz para los usuarios (Beneficiario, funcionarios y sus diferentes papeles) con una navegabilidad sencilla, colores alusivos a la secretaría de educación y con un entorno amigable | | |
| Nombre: | Base de Datos MySQL | Idea | 2 |
| Descripción: | Se creará el modelo relacional con las tablas necesarias pensando en el contexto que se necesita para el óptimo funcionamiento de los diferentes datos que se emplean para la administración del fondo educativo. | | |
| Nombre: | Información sobre el fondo educativo y los diferentes programas | Idea | 3 |
| Descripción: | Se creará una landing page con diferentes interfaces donde exponga todo tipo de información apto para todo público acerca de los programas que trabajan actualmente el fondo educativo | | |

| | | | |
|--------------|---|------|---|
| Nombre: | Registro de usuarios beneficiarios | Idea | 4 |
| Descripción: | Se creará un perfil a todos los beneficiarios que estén en algunos de los programas que contenga el fondo educativo de Girardot | | |

| | | | |
|--------------|---|------|---|
| Nombre: | Creación de perfiles | Idea | 5 |
| Descripción: | Se crearán los entornos indicados para cada usuario del sistema, cada uno con información básica y con las herramientas correspondientes para cada perfil | | |

| | | | |
|--------------|---|------|---|
| Nombre: | Entorno de beneficiarios | Idea | 6 |
| Descripción: | Se creará un entorno amigable permitiendo a los beneficiarios de algún crédito del fondo educativo, ver información y registros acerca de su crédito, estados de cuenta, intereses, entre otros | | |

| | | | |
|--------------|--|------|---|
| Nombre: | Entorno de funcionarios | Idea | 7 |
| Descripción: | Se creará un entorno amigable permitiendo a los diferentes roles de los diferentes funcionarios de la secretaría de educación, realizar sus labores diarias relacionadas con la administración del fondo educativo | | |

| | | | |
|--------------|--|------|---|
| Nombre: | Módulo de Subsidios | Idea | 9 |
| Descripción: | Se creará un entorno amigable permitiendo a los diferentes funcionarios encargados, ver las solicitudes, estados e información de los beneficiarios o aspirantes a beneficiarios | | |

| | | | |
|--------------|--|------|----|
| Nombre: | Módulo de Becas | Idea | 10 |
| Descripción: | Se creará un entorno amigable permitiendo a los diferentes funcionarios encargados, ver las solicitudes, estados e información de los beneficiarios o aspirantes a beneficiarios | | |

| | | | |
|--------------|--|------|----|
| Nombre: | Registros de acciones | Idea | 11 |
| Descripción: | Se creará un apartado donde se registrará todo tipo de cambios o acciones que se realicen dentro del sistema e información web | | |

| | | | |
|--------------|--|------|----|
| Nombre: | Preguntas y respuestas frecuentes | Idea | 12 |
| Descripción: | Se creará un espacio para preguntas y respuestas frecuentes las cuales podrán irse retroalimentando por el administrador a cargo del fondo | | |

10.3. Product backlog

Tabla 7. *Tabla del Product Backlog de las historias de usuario*

| Identificador (ID) de la Historia | Alias | Estado | Iteración (Sprint) | Prioridad | Estimación 1-20 |
|--|--|---------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| 1 | estado de los créditos | planificada | 2 | alta | 4 |
| 2 | estado de cuenta | planificada | 2 | alta | 4 |
| 3 | filtro de datos | planificada | 3 | alta | 6 |
| 4 | preguntas frecuentes | planificada | 4 | baja | 3 |
| 5 | CRUD de información | planificada | 2 | alta | 4 |
| 6 | operaciones internas | planificada | 2 | alta | 5 |
| 7 | formato en línea | planificada | 3 | media | 4 |
| 8 | estado de crédito propio | planificada | 1 | media | 3 |
| 9 | estado de cuenta propio | planificada | 2 | meda | 3 |
| 10 | generar intereses | planificada | 3 | alta | 4 |
| 11 | solicitud de actualización de datos | planificada | 4 | media | 3 |
| 12 | información del fondo | planificada | 1 | baja | 3 |
| 13 | aplicar a crédito | planificada | 3 | media | 4 |
| 14 | tipos de usuario | planificada | 1 | alta | 4 |
| 15 | información modificable | planificada | 1 | alta | 3 |
| 16 | contenido multimedia | planificada | 4 | baja | 3 |
| 17 | información del fondo al sistema | planificada | 4 | alta | 3 |

10.4. User History Mapping

Tabla 8. Tabla del User Story Mapping

| User History Mapping | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| iteraciones | Registro de usuarios | | Perfiles | Modulo de creditos | landig page |
| 1 | informacion del fondo al sistema | tipos de usuario | estado de credito propio | | |
| | informacion modificable | | | | |
| 2 | | | estado de cuenta propio | operacione s internas | crud de informacion |
| | | | | estado de los creditos | estado de cuenta |
| 3 | | | aplicar a credito | generar intereses | filtro de datos |
| | | | formato en linea | | |
| 4 | | | solicitud de actualizacion de datos | | preguntas frecuentes |
| | | | | | informacio n del fondo |
| | | | | | contenido multimedia |

11. Análisis del sistema actual

11.1. Proceso general del sistema

Diagrama 4. *Diagrama de secuencia del proceso de solicitud y renovación de créditos,* (Realizado por los autores,2019)

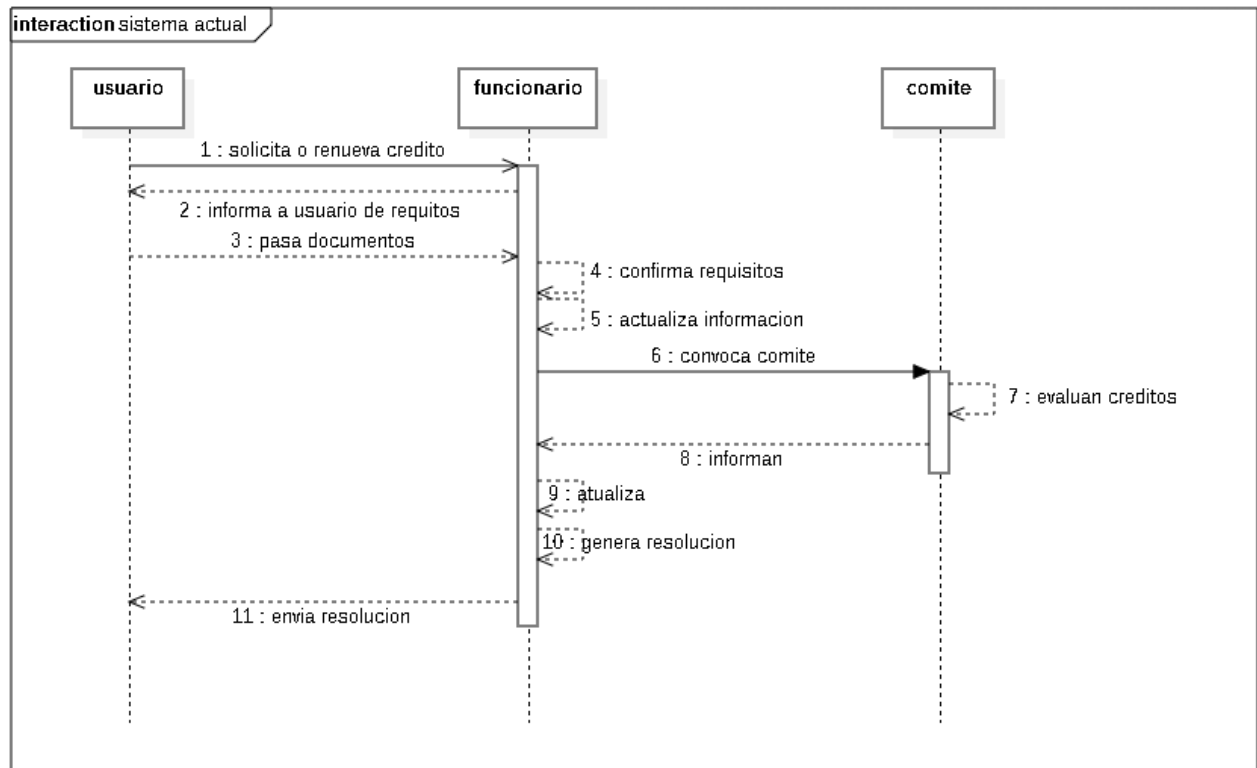


Diagrama 5. *Diagrama de secuencia del proceso de intereses,* (Realizado por los autores,2019)

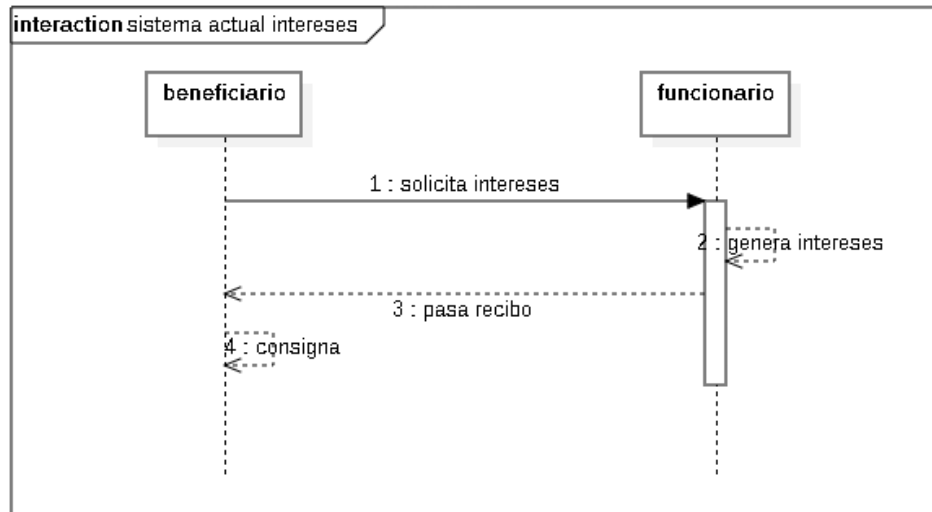
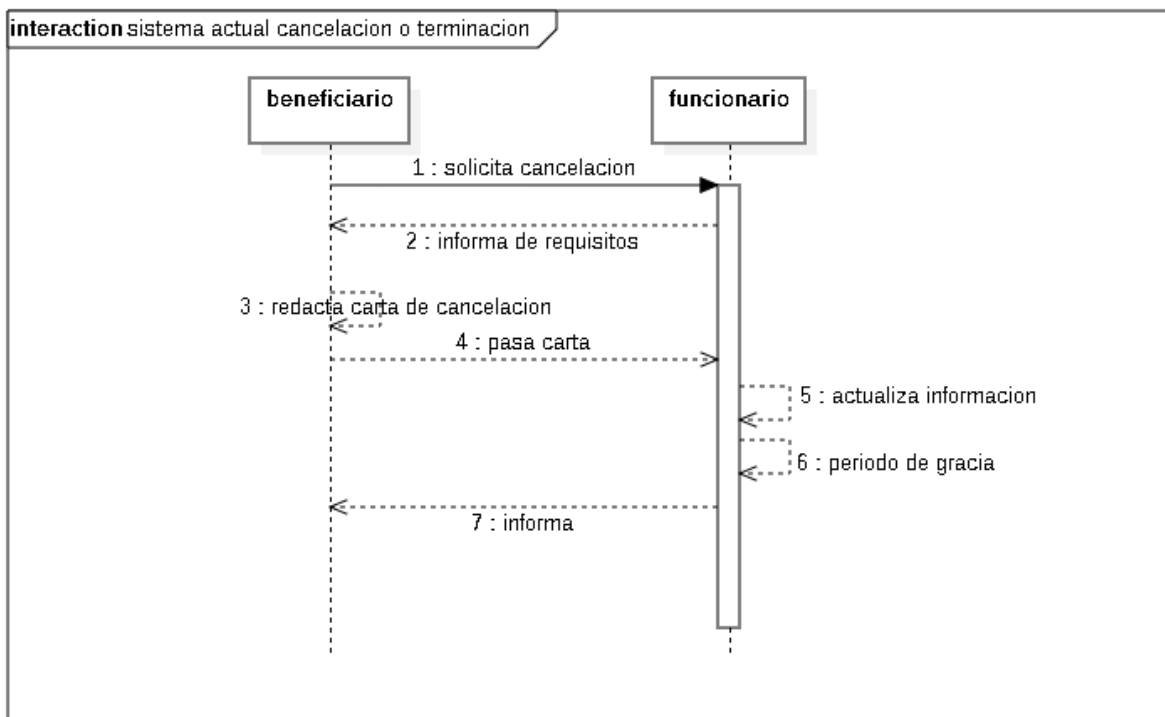


Diagrama 6. *Diagrama de secuencia del proceso de cancelación o terminación de crédito,*
(Realizado por los autores,2019)



11.2. Diagnóstico del sistema actual

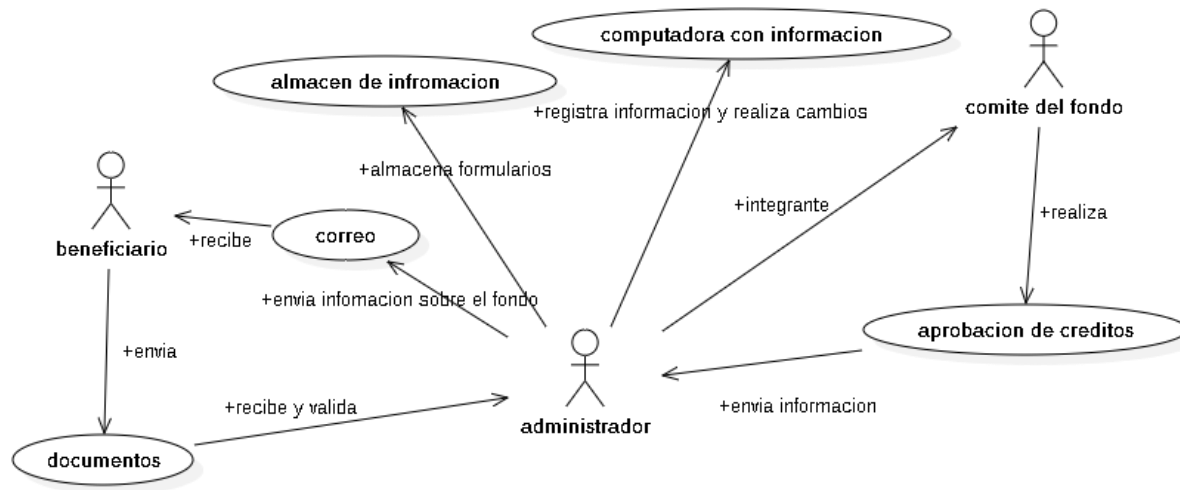
En la actualidad, el fondo para la educación técnica, tecnológica y superior del municipio de Girardot se caracteriza por materializar las diferentes aspiraciones que contiene el municipio con respecto a la educación y la calidad de esta, haciendo valer el artículo 69 de la constitución política de 1991 para el desarrollo académico profesional.

Dicho fondo tiene como objetivo el promover ayudas por medio de créditos a estudiantes que carecen de recursos para costear una educación técnica, tecnológica o superior. Este fondo es administrado por una persona, la cual tiene las funciones de actualizar la información de las cuentas de cada beneficiario, saber el estado actual del crédito de cada beneficiario, entre otras.

Los datos del fondo son almacenados en diferentes carpetas y archivos de Excel los cuales solo se encuentran en la computador personal del administrador, y en la de algunos funcionarios del fondo los cuales solo visualizan la información, ya que el administrador solo puede modificar la información, pero esta información está mal distribuida en las diferentes carpetas, debido a que hay archivos que contienen la misma información en diferentes sitios, haciendo que haya redundancia de datos y ocasionando que al cambiar un dato se tengan que cambiar ese mismo dato en los diferentes archivos que se asocian a ese dato, además, el administrador del fondo realiza Backups por medio de unas memorias USB personales, lo cual en caso de daño de algunas de las unidades extraíbles puede ocasionar que haya perdidas de información.

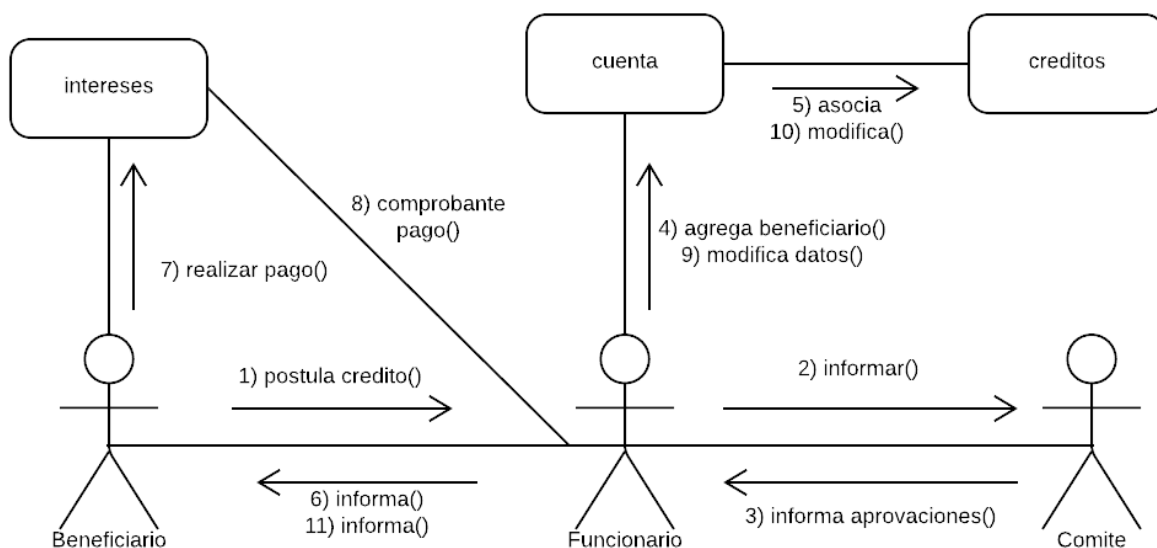
11.3. Definición del modelo conceptual

Diagrama 7. *Diseño del modelo conceptual, (Realizado por los autores, 2019)*



11.4. Definición de los diagramas de colaboración

Diagrama 8. *Diagrama de colaboración, (Realizado por los autores, 2019)*



12. Diseño y desarrollo del sistema propuesto

12.1. Arquitectura del aplicativo

La arquitectura del proyecto se realizó bajo un modelo de cliente – servidor, debido a que dividimos el concepto desde la parte del servidor y del cliente, donde el servidor será el gestor de la información y el que interactúa con los usuarios, teniendo un orden en la información y una mejor forma de sostenimiento en consultas y manipulación de datos, en los clientes solo tendrán que acceder por un medio comunicativo como el internet, en donde interactuarán con el sistema de información

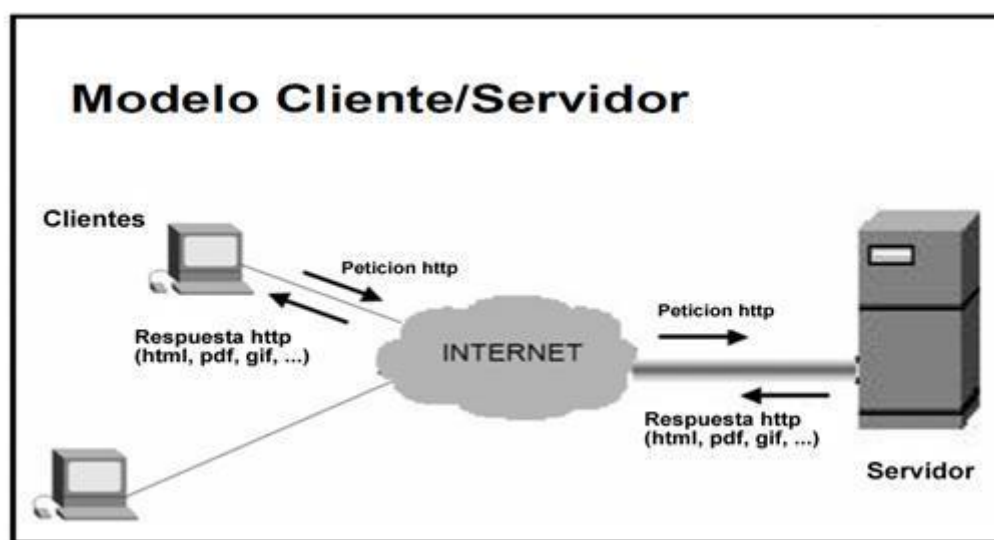


Imagen 3. Imagen del modelo cliente/servidor (redespomactividad, 2019)

Dentro del desarrollo del software del sistema de información web, en el Framework Laravel se utilizó una arquitectura Modelo-Vista-Controlador, la cual se encarga de gestionar todas las rutas y peticiones por medio de una ruta segura y un tratamiento de datos secuencial y progresivo, tal y como se muestra en la siguiente imagen

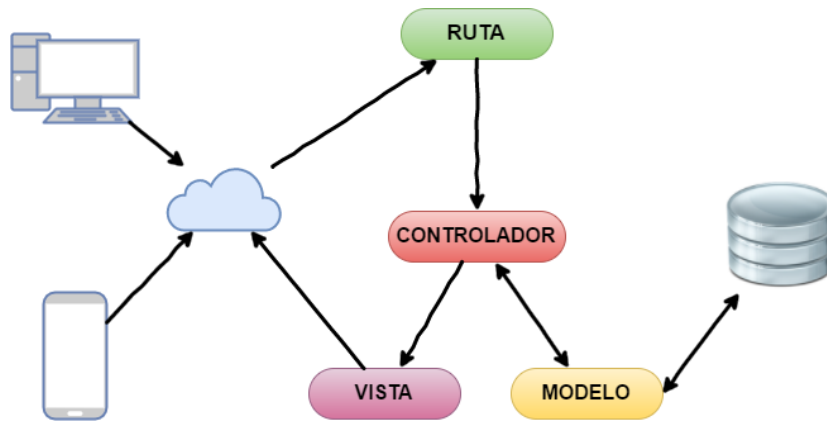


Imagen 4. Imagen de la arquitectura de software modelo-vista-controlador (Chacón, 2016)

12.2. Diccionario de datos

Las tablas que conforman la base de datos del presente proyecto están definidas por el nombre que lleva la tabla, una descripción de qué funcionalidad cumple, y la versión en que se creó.

Para los campos se puso la palabra “id” para referenciar las llaves primarias de cada tabla, y para las llaves foráneas se puso el nombre de la tabla a la que hace referencia con “_id” al final de esta. Los demás atributos de la tabla son nombrados de acuerdo con el contenido que se vaya a almacenar en ellos, siendo así: nombre, dirección, etc.

| Nombre: persona | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|-------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos de todas las personas registradas en el fondo | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| p_nombre | varchar | 15 | Primer nombre de la persona | |
| s_nombre | varchar | 15 | Segundo nombre de la persona | |
| p_apellido | varchar | 15 | Primer apellido de la persona | |

| | | | | |
|-----------------------------|---------|---------------|---|----|
| documento | enum | 't.i.', 'c.c' | Tipo de documento | |
| Doc_iden | Int | 15 | Número de documento | |
| Fecha_nacimiento | DATE | | Fecha de nacimiento | |
| celular | int | 10 | Número de la persona | |
| correo | varchar | 45 | e-mail de la persona | |
| sisben | Int | 11 | Número de sisben | |
| estado_civil | ENUM | | Dirección de la persona | |
| barrio | varchar | 255 | Barrio de la persona | |
| tipo_persona_id | int | | llave foránea de la tabla tipo_persona | FK |
| establecimiento_programa_id | int | | llave foránea de la tabla establecimiento_edu | FK |
| credito_id | int | | llave foránea de la tabla credito | FK |

| | | | | |
|--|-----------|--------|---|-------|
| Nombre: establecimiento_edu | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los datos de los diferentes establecimientos educativos donde se hará las consignaciones del fondo | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| nombre | varchar | 45 | Nombre del establecimiento | |
| correo | varchar | 45 | e-mail del establecimiento | |
| Dirección | varchar | 25 | Dirección de residencia | |
| tipo_establecimiento_id | int | 11 | Llave foránea de la tabla tipo_establecimiento_id | FK |
| Ciudad_id | int | 11 | Llave foránea de la tabla ciudad_id | FK |

| Nombre: permission_user | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|---|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos de permisos de los diferentes usuarios | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| Permission_id | id | 11 | Llave foránea de la tabla permission_id | FK |

| | | | | |
|------------|-----------|----|---|----|
| User_id | id | 11 | Llave foránea de la tabla user_id | FK |
| Created_at | timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| Update_at | timestamp | | Fecha de actualización de los registros | |

| | | | | |
|--|------------------|---------------|---|--------------|
| Nombre: crédito | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los datos de los créditos disponibles | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| estado | enum | '0','1' | Nombre de la persona | |
| Tipo_solicitud | enum | | Tipo de la solicitud del crédito | |
| fecha | Datetime | | Fecha del crédito | |
| Codeudor_id | int | 11 | Llave foránea del tipo persona_codeudor de la tabla persona | FK |
| tipo_credito_id | int | 11 | Llave foránea de la tabla tipo_credito | FK |

| | | | | |
|--|------------------|---------------|--|--------------|
| Nombre: tipo_usuario | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los tipos de usuario dentro del fondo | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| tipo | Varchar | 45 | Tipo de usuario que entrara al sistema | |

| | | | | |
|---|------------------|---------------|--|--------------|
| Nombre: tipo_persona | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los tipos de persona que estarán registradas | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| tipo | Varchar | 45 | Tipo de persona registrado en el fondo | |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------|--|
| Nombre: programa | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los programas a los cuales se registra cierta persona | | | | |

| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
|------------------|-----------|--------|--------------------------------------|-------|
| id | int | | Llave primaria | PK |
| nombre | Varchar | 45 | Nombre del programa | |
| Tipo_programa_id | int | 11 | Foránea de la tabla Tipo de programa | FK |

| Nombre: capital | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|--------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos de cuanto es el capital que se prestara | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| total | float | 45 | Suma total de lo prestado | |
| fecha | Datetime | | Fecha de cuando se hizo el reembolso | |
| crédito_id | int | | llave foránea de la tabla crédito | FK |

| Nombre: resolución | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|-----------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan las resoluciones que se evoquen en el fondo | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| nombre | Varchar | 45 | Nombre de la resolución | |
| fecha | Datetime | | Fecha de la resolución | |
| Credito_id | int | | llave foránea de la tabla credito | FK |

| Nombre: consignacion | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|---------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los tipos de persona que estarán registradas | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| total | float | 45 | total, de consignaciones hechas | |
| fecha | Datetime | | Fecha en la cual hizo la consignación | |

| Nombre: intereses | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|--|-------|
| Descripción: Se almacenan los tipos de persona que estarán registradas | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| total | float | 45 | suma total de los intereses acumulados | |
| fecha | Datetime | | Fecha para pagar los intereses | |
| credito_id | int | | llave foránea de la tabla credito | FK |

| | | | | |
|---|-----------|--------|--|-------|
| Nombre: consignaciones_intereses | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los datos de las consignaciones que se han dado | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| consignación_id | int | | llave foránea de la tabla consignación | FK |
| intereses_id | int | | llave foránea de la tabla intereses | FK |

| Nombre: users | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|---|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos del total de usuarios | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primaria | PK |
| email | varchar | 25 | Correo de cada usuario | |
| password | varchar | 100 | Contraseña de cada usuario | |
| Remember_token | varchar | 100 | Para el restablecimiento de contraseñas | |
| Created_at | Timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| Updated_at | Timestamp | | Fecha de actualización del registro | |
| Persona_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla persona_id | FK |
| Tipo_usuario_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla tipo_usuario_id | FK |

| Nombre: tipo_credito | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|--|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos de las consignaciones que se han dado | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| tipo | varchar | | El tipo de crédito que escoge al usuario | FK |

| Nombre: permissions | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|-------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los datos de los permisos que se le asignan a cada usuario | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| name | varchar | 25 | Nombre de los permisos | |
| slug | varchar | 25 | Dirección (url) del permiso | |
| Description | Text | | Descripción del permiso | |
| Created_at | Timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| Updated_at | Timestamp | | Fecha de actualización del registro | |

| Nombre: role_user | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|-------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los id de los roles en los usuarios | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| Role_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla role | FK |
| User_id | id | 11 | Llave foránea de la tabla user | FK |
| Created_at | Timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| Updated_at | Timestamp | | Fecha de actualización del registro | |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--|---------------------|--|
| Nombre: persona_semestre | | | Versión: 1.0 | |
|---------------------------------|--|--|---------------------|--|

| Descripción: Se almacenan los id de los roles en los usuarios | | | | |
|--|-----------|--------|------------------------------------|-------|
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| persona_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla persona | FK |
| Semestre_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla semestre | FK |

| Nombre: establecimiento_edu_programa | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|---|-------|
| Descripción: Se almacenan los id de establecimiento_edu y de los programas | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| Establecimiento_edu_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla establecimiento_edu | FK |
| Programa_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla Programa_id | FK |

| | | | | |
|---|-----------|--------|------------------------------------|-------|
| Nombre: departamento | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los departamentos que pueden tener un establecimiento | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| nombre | varchar | 30 | Nombre del departamento a ingresar | |

| | | | | |
|--|-----------|--------|--|-------|
| Nombre: ciudad | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan las ciudades que pueden tener un establecimiento | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| nombre | varchar | 30 | Nombre del departamento a ingresar | |
| Departamento_id | int | 11 | Llave foránea de la tabla departamento | FK |

| | | | | |
|--|-----------|--------|-------------------------|-------|
| Nombre: tipo_establecimiento | | | Versión: 1.0 | |
| Descripción: Se almacenan los tipos de establecimiento | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| Tipo | varchar | 15 | Tipo de establecimiento | |

| Nombre: semestre | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|--|-------|
| Descripción: Se almacenan los semestres que tiene una carrera | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | int | | Llave primero | PK |
| Semestre_cursado | int | 15 | Semestre cursado del beneficiario | |
| Promedio_acumulado | decimal | 11 | El promedio que lleva hasta el último semestre | |
| Promedio_semestral | decimal | 11 | Promedio que tuvo en el semestre más actual | |

| Nombre: tipo_programa | | | Versión: 1.0 | |
|---|-----------|--------|---------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los tipos de programa que hay | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | Int | | Llave primero | PK |
| tipo | Varchar | 20 | Tipos de programa que hay | |

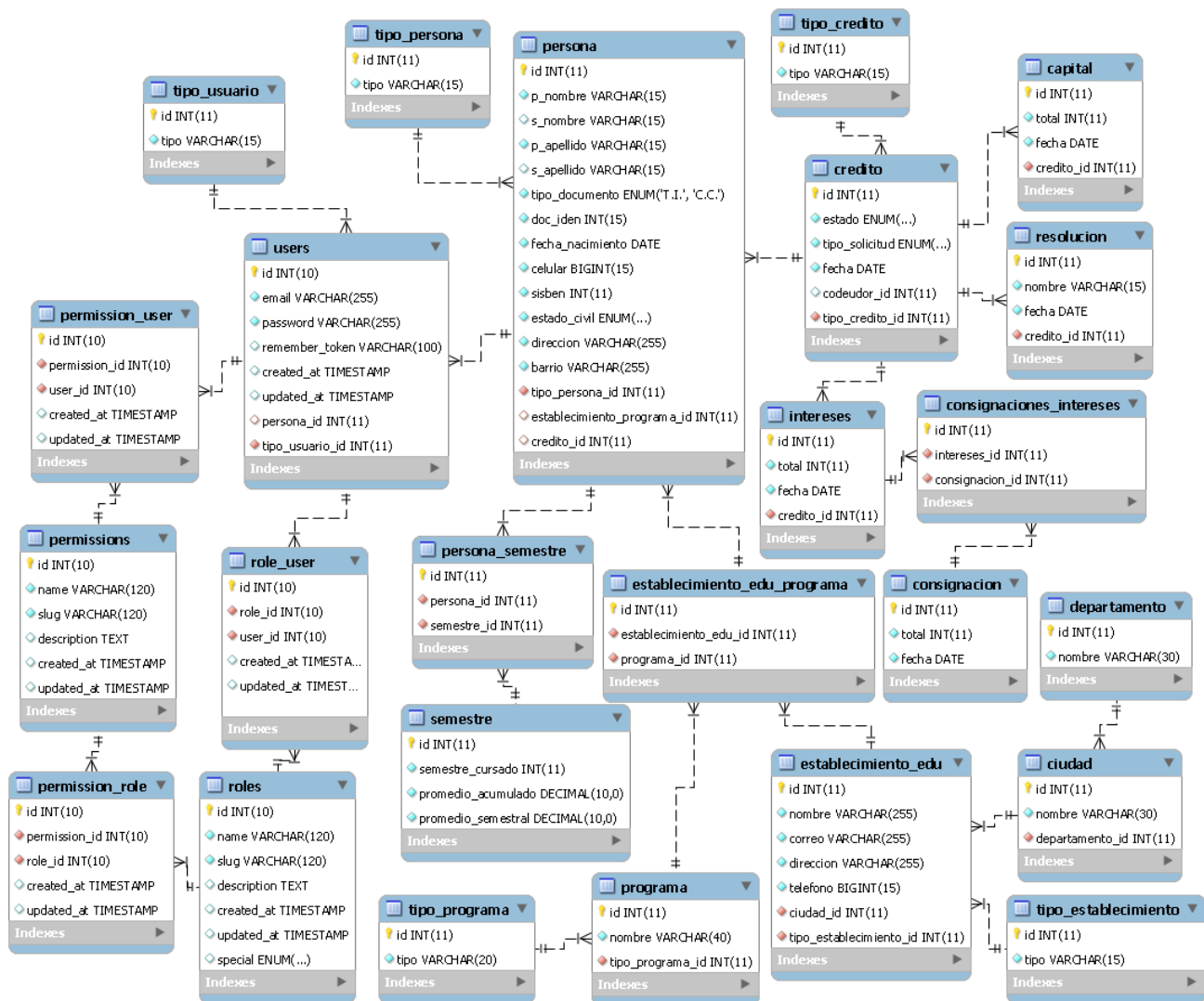
| Nombre: roles | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|-------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los roles que tiene cada usuario | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | Int | | Llave primero | PK |
| name | varchar | 120 | Nombre del rol | |
| Slug | Varchar | 120 | Dirección (url) a la cual se accede | |

| | | | | |
|-------------|-----------|--|------------------------------------|--|
| Description | Text | | La descripción que tenga cada rol | |
| Created_at | timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| Update_at | timestamp | | Fecha de actualización de registro | |
| Special | Enum | | Cantidad de permisos a cada rol | |

| Nombre: permission_role | | | Versión: 1.0 | |
|--|-----------|--------|--------------------------------------|-------|
| Descripción: Se almacenan los id de permission y de role | | | | |
| Campo | Tipo Dato | Tamaño | Descripción | Llave |
| id | Int | | Llave primero | PK |
| Permission_id | int | 11 | Llave foránea de la tabla permission | FK |
| Role_id | Int | 11 | Llave foránea de la tabla role | FK |
| Created_at | timestamp | | Fecha de creación del registro | |
| updated_at | timestamp | | Fecha de actualización del registro | |

12.3. Modelo entidad relación

Diagrama 9. *Modelo entidad y relación del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019)*



12.4. Diagrama de secuencia

Diagrama 10. Diagrama de secuencias de solicitud y renovación de crédito del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019)

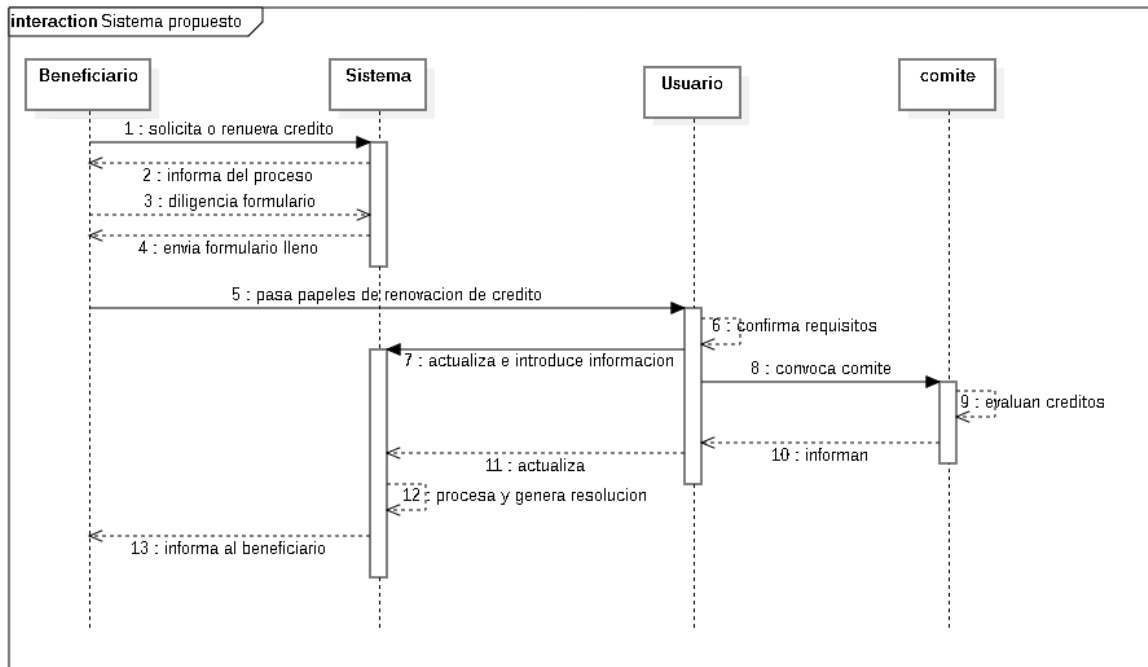
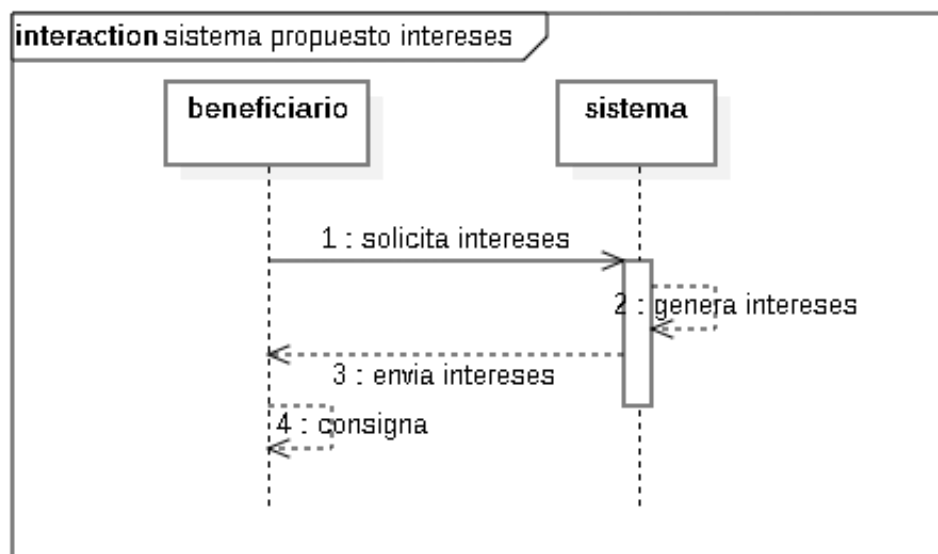
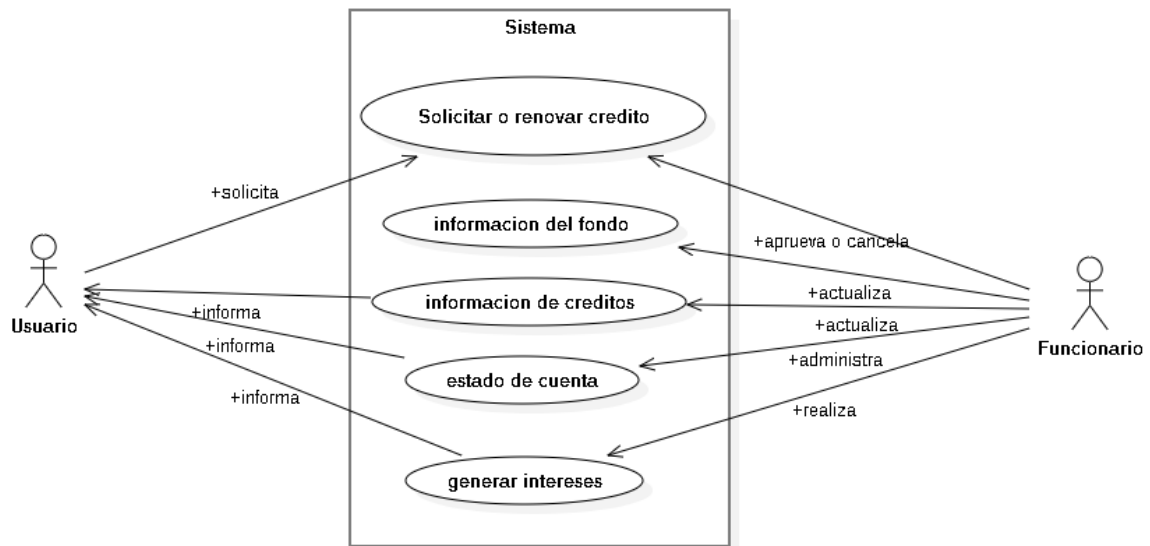


Diagrama 11. Diagrama de secuencia del proceso de intereses, (Realizado por los autores,2019)



12.5. Diagrama de casos de uso

Diagrama 12. Casos de uso del sistema propuesto, (Realizado por los autores,2019)



13. Análisis de riesgos

13.1. Definición de escalas

13.1.14. Impacto y Prioridad

En los siguientes apartados se mostrarán los factores que pueden afectar al desarrollo e implementación del proyecto, en donde puede generar retrasos, interrupciones, reestructuración del proyecto, entre otros, a lo cual mediremos su impacto y prioridad por medio de los valores expuestos en la siguiente tabla

Tabla 8. Tabla de impacto y probabilidad por valores

| | | | GRAVEDAD (IMPACTO) | | | | |
|--------------|-------------|---|--------------------|-----------|------------|-----------|---------------|
| | | | MUY BAJO 1 | BAJO 2 | MEDIO 3 | ALTO 4 | MUY ALTO 5 |
| PROBABILIDAD | MUY ALTA | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | ALTA | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | MEDIA | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | BAJA | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 |
| | MUY BAJA | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

- **Riesgo muy grave:** se identifica con el color rojo y requieren de medidas preventivas con urgencia
- **Riesgo importante:** se identifica con el color naranja y requieren de medidas preventivas obligatorias
- **Riesgo apreciable:** se identifica con el color amarillo y requieren medidas preventivas bajas

- **Riesgo marginal:** se identifica con el color blanco y no requieren de medidas preventivas

13.2. Identificación de factores

- **Factor humano:** son las personas que involucradas en el desarrollo del proyecto
- **Factor tecnológico o tecnológico:** son los recursos de hardware o software
- **Factor organizacional:** es la planificación y organización de cada una de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto

13.3. Evaluación de riesgos por factores

13.3.14. Factor humano

Tabla 9. *Tabla de análisis de riesgo factor humano*

| # | Evento | Probabilidad | Impacto | respuesta | Estrategia |
|---|--|--------------|---------|-----------|--|
| 1 | Enfermedad o accidente de alguno de los desarrolladores o integrantes del proyecto | 3 | 3 | Aceptar | Cubrir actividades con otras personas para cumplir el cronograma |
| 2 | Fallas humanas al proceso de realización e implementación del proyecto | 4 | 4 | Prevenir | Realizar un plan anti-errores humanos realizando pruebas y más controles |
| 3 | Cambio del administrador del fondo | 2 | 3 | Aceptar | Capacitar a la nueva persona para la utilización del software |
| 4 | Problemas interpersonales | 3 | 3 | Prevenir | Realizar diálogos y acuerdos para resolver problemas |

13.3.15. Factor de seguridad

Tabla 10. *Tabla de análisis de riesgo factor de seguridad*

| # | Evento | Probabilidad | Impacto | respuesta | Estrategia |
|---|--|--------------|---------|-----------|--|
| 5 | Pérdida de la información | 2 | 5 | Aceptar | Realizar backups de la información en distintas partes |
| 6 | Virus al sistema | 3 | 5 | Prevenir | Realizar constantes mantenimientos al servidor |
| 7 | Alteración externa de la base de datos | 3 | 5 | Prevenir | Reforzar seguridad de la base de datos y el sistema de información |

13.3.16. Factor técnico o tecnológico

Tabla 11. *Tabla de análisis de riesgo factor técnico o tecnológico*

| # | Evento | Probabilidad | Impacto | respuesta | Estrategia |
|----|--|--------------|---------|-----------|--|
| 8 | Fallas de hardware en equipo del funcionario | 3 | 3 | Prevenir | Mantener equipo en constante vigilancia y mantener la oficina fuera de personas no autorizadas |
| 9 | Fallas del servidor | 5 | 5 | Prevenir | Realizar pruebas y backup constantes para prevenir el fallo |
| 10 | Daño o hurto de equipos personales | 3 | 3 | Prevenir | Mejor control y asignación de responsabilidades por daños |
| 11 | Fallas eléctricas | 5 | 5 | Aceptar | Diseñar Planes de contingencia para este problema |

13.3.17. Factor organizacional

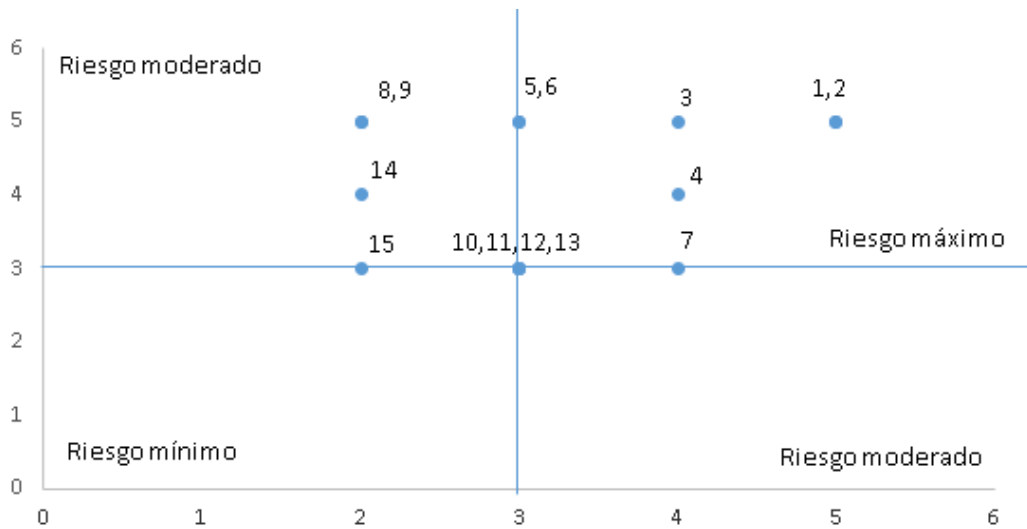
Tabla 12. *Tabla de análisis de riesgo factor organizacional*

| # | Evento | Probabilidad | Impacto | respuesta | Estrategia |
|----|--|--------------|---------|-----------|---|
| 12 | Bajo presupuesto para la implementación del proyecto | 4 | 5 | Prevenir | Reevaluación del cronograma de actividades y evaluar alternativas sistemáticas nuevas |
| 13 | Falta de tiempo para el desarrollo del proyecto | 2 | 4 | Prevenir | Establecer un cronograma ajustado al personal |
| 14 | Cambio de requerimientos | 2 | 5 | Prevenir | Evaluar y aplicar nuevos requerimientos |
| 15 | Tiempo de los funcionarios para retroalimentación del proceso del proyecto | 5 | 3 | Prevenir | Establecer fechas coordinadas con antelación |

Tabla 13. *Tabla de valores de riesgo*

| # | Riesgo | Probabilidad (Ocurrencia) | Gravedad (Impacto) | Valor del Riesgo | Nivel de Riesgo |
|----|------------------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| 1 | Enfermedad | 3 | 3 | 9 | Importante |
| 2 | Fallas humanas | 4 | 4 | 16 | Muy grave |
| 3 | Cambio del administrador | 2 | 3 | 6 | Apreciable |
| 4 | Problemas interpersonales | 3 | 3 | 9 | Importante |
| 5 | Pérdida de información | 2 | 5 | 10 | Importante |
| 6 | virus informático | 3 | 5 | 15 | Muy grave |
| 7 | Alteración base de datos | 3 | 5 | 15 | Muy grave |
| 8 | Fallas equipo administrador | 3 | 3 | 9 | Importante |
| 9 | Falla del servidor | 5 | 5 | 25 | Muy grave |
| 10 | Daño o hurto de PCs | 3 | 3 | 9 | Importante |
| 11 | Fallas eléctricas | 5 | 5 | 25 | Muy grave |
| 12 | Bajo presupuesto | 4 | 5 | 20 | Muy grave |
| 13 | Falta de tiempo para el desarrollo | 2 | 4 | 8 | Apreciable |
| 14 | Cambio de requerimientos | 2 | 5 | 10 | Importante |
| 15 | Tiempo de los funcionarios | 4 | 3 | 12 | Importante |

Tabla 14. *Matriz de riesgos*



13.4. Conclusiones del análisis de riesgos

Después de analizar los posibles riesgos que puede afectar actualmente y a futuro el desarrollo e implementación del proyecto podemos tomar medidas preventivas para evitar estos problemas y tener una idea más clara de las cosas que debe contener y de los pasos que se deben tomar, capacitar, reformar y cuales evitar no realizar o reemplazar en dicho caso. En la siguiente tabla podemos ver que hay una tasa alta de riesgo muy grave e importante, del 40% y el 46,6% respectivamente, con lo cual se tomarán precauciones y se idearan controles para mitigar los diferentes riesgos que representan cada uno de estos.

Tabla 15. *Tabla de datos del porcentaje por cada riesgo*

| Riesgo | Total | Porcentaje |
|----------------|-------|------------|
| Muy grave | 6 | 40,00% |
| Importante | 7 | 46,66% |
| Apreciabl e | 2 | 13,33% |
| Marginal | 0 | 0% |

14. Análisis del proyecto

14.1. Estudio de factibilidad del presupuesto

El sistema de información web se desarrollará conforme a las necesidades que presenta la secretaría de educación en la administración del Fondo para la Educación Técnica,

Tecnológica y Superior del municipio de Girardot, enfocándose en las especificaciones que se necesitan para ejercer e implementar el software web.

El factor clave de este proyecto será la administración y debida clasificación de la información que se maneja en dicho fondo, realizando un modelo vista controlador con una base de datos que almacenará y distribuirá la información debidamente cómo se solicite para el desarrollo natural del fondo.

14.1.1. Factibilidad técnica

La secretaria de educación cuenta con un equipo básico por funcionario vinculado al fondo educativo, con celular propio con conexión a internet y computador personal propio, además de que el despacho cuenta con conexión a internet por cable o wifi los cuales hacen que al tener un sistema de información accesible con internet y desde cualquier dispositivo sea cómodo y portable.

En cuanto al hardware tendrá que contar con los siguientes requisitos básico:

- Toma de corrientes suficientes para cada computador
- Periféricos como teclado y ratón en buen estado
- Conexión a internet constante para el uso del sistema de información web

En cuanto al software, tendrá que contar con los siguientes programas

- Paquete para visualizar y editar documentos de Word y Excel.
- Visor de documentos PDF
- Configuración debida en cada computador, con firewalls activos y antivirus al día

14.1.2. Factibilidad de rendimiento económico

Los requerimientos económicos del proyecto se basan en la implementación del proyecto debido a que se requiere de un pc que va a hacer las veces de servidor capaz de albergar y gestionar el sistema de información web. Otro requerimiento es el hosting el cual se encargará de que el servidor pueda estar en línea y sea accesible desde cualquier parte del mundo con conexión de internet.

14.1.3. Factibilidad de rendimiento no económico

Para el rendimiento no económico tenemos todas las herramientas usadas para el desarrollo del sistema de información web ya que se decidió implementar software gratuito y libre el cual puede adaptarse de cualquier forma o con condiciones de uso y modificación con licencias libres que no están ligadas a pagos por uso o comercialización.

14.1.4. Factibilidad ético y legal

La factibilidad legal en el desarrollo del sistema de información nos permite implementar los derechos con herramientas basadas en licencias de acceso libre en cuanto a software, capaces de trabajar código práctico, intuitivo, fácil y seguro, utilizándolo para generar así múltiples modificaciones a lo largo del proceso.

La factibilidad ética se basa en el código ético de los ingenieros de sistemas recomendado por la “IEEE-CS/ACM Joint Task Force on Software” el cual orienta unas pautas para la correcta ejecución de proyectos. Aquí se ve un resumen breve del código ético que orientan

Los ingenieros de software debieran obligarse a hacer del análisis, especificación, diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento del software una profesión respetada y beneficiosa. En concordancia con la obligación con el bienestar, salud y seguridad de la sociedad, los ingenieros del software debieran adherirse a los Ocho Principios siguientes: (Dolado, 1999)

1. *Sociedad*: Los ingenieros de software actuarán de manera coherente con el interés social.
2. *Cliente y Empresario*: los ingenieros de software actuarán de manera que produzca el mejor resultado para cliente y empresario, y de manera coherente con el interés social.
3. *Producto*: los ingenieros de software garantizarán que sus productos y las modificaciones correspondientes cumplen los mayores estándares profesionales posibles.
4. *Valoración*: los ingenieros de software mantendrán la integridad e independencia en sus valoraciones profesionales.
5. *Gestión*: los líderes y gestores de ingeniería de software suscribirán y promoverán un enfoque ético en la gestión del desarrollo y mantenimiento del software.
6. *Profesión*: los ingenieros de software avanzan en la integridad y reputación de la profesión, de manera consistente con el interés social.
7. *Compañeros*: los ingenieros del software serán justos y apoyarán a sus compañeros.
8. *Personal*: los ingenieros del software participarán en el aprendizaje continuo referente a la práctica de su profesión y promoverán un enfoque ético en la práctica de la profesión.

(Dolado, 1999)

14.1.5. Factibilidad operativa

La factibilidad operativa que se brindará a la empresa con este proyecto será un esquema que impactará al mercado por los mismos estándares y desarrollo precavido y metódico como se mencionó anteriormente. Será de muy fácil manejo para los operadores debido a que las diferentes interfaces son adaptables a cualquier ambiente haciéndola amigable en la simplicidad y reducción de los pasos que tendrán mientras que para los usuarios el sistema de información en cuanto a la lectura de su información será de gran ayuda con sus reportes oportunos y facilidades en las cuentas de forma rápida, segura y confiable, cubriendo los requerimientos planteados basados en las necesidades encontradas.

14.1.6. Factibilidad de ejecución

Este proyecto se llevó a cabo siguiendo los parámetros que dicta la metodología ágil XP, la cual determina los tiempos de entrega, duración de las iteraciones, arreglo de posibles errores, entre otros. Este proyecto se realizó en 7 meses, incluyendo el tiempo de planeación para el desarrollo, pruebas, corrección de errores y finalización de este, tal y como se muestra en el cronograma de actividades del siguiente apartado

14.1.7. Cronograma de actividades

Tabla 16. *Tabla del cronograma de actividades del proyecto de octubre a mitad de enero*

| | | | | | |
|--|---|---------|-----------|-----------|-------|
| | 4 | octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
|--|---|---------|-----------|-----------|-------|

| Cronograma de desarrollo del software | meses | 7 al 13 | 14 al 20 | 21 al 27 | 4 al 10 | 11 al 17 | 18 al 24 | 25 al 30 | 2 al 8 | 9 al 15 | 16 al 22 | 23 al 29 | 6 al 12 | 13 al 19 |
|---------------------------------------|-------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|
| Anteproyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| Planeación y búsqueda de herramientas | | | | | | | | | | | | | | |
| Módulo de usuarios | | | | | | | | | | | | | | |
| Módulo de créditos | | | | | | | | | | | | | | |
| Módulo de registros | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 17. *Tabla del cronograma de actividades del proyecto de mitad de enero a abril*

| Cronograma de desarrollo del software | Enero | | Febrero | | | | Marzo | | | | abril | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|
| | 20 al 26 | 27 al 31 | 3 al 9 | 10 al 16 | 17 al 23 | 24 al 29 | 2 al 8 | 9 al 15 | 16 al 22 | 23 al 29 | 1 al 5 | 6 al 12 | 13 al 19 | 20 al 26 |
| Landing page | | | | | | | | | | | | | | |
| Pruebas | | | | | | | | | | | | | | |
| Mes de prueba | | | | | | | | | | | | | | |
| Corrección de errores | | | | | | | | | | | | | | |
| Finalización | | | | | | | | | | | | | | |

14.1.8. Presupuesto

Tabla 18. *Tabla de presupuesto general del desarrollo, implementación del sistema de información web*

| Etapas | Duración | Costo |
|--------|----------|-------|
|--------|----------|-------|

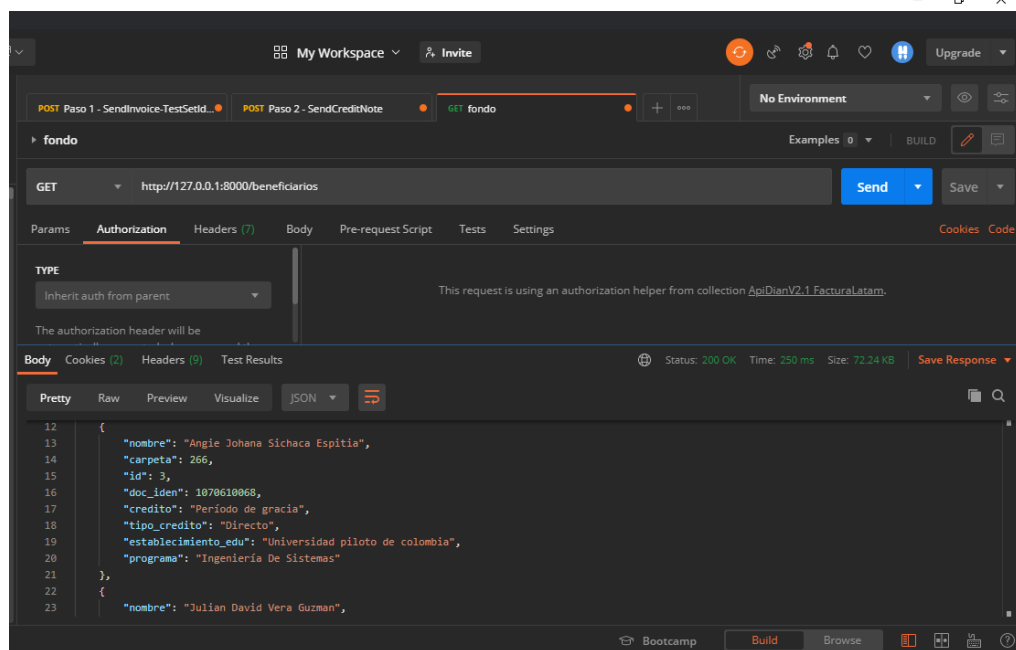
| | | |
|--|---------------|---------------------|
| Propuesta | 1 mes | \$ 100.000 |
| Anteproyecto | 5 meses | \$ 220.000 |
| Análisis y Diseño | 5 mes | |
| Mano de obra | | \$ 2.000.000 |
| Transporte | | \$ 135.000 |
| Asesoría | | \$ 250.000 |
| Tiempo perdido | | \$ 500.000 |
| Internet | | \$ 110.000 |
| Energía | | \$ 80.000 |
| Desarrollo | 3 meses | |
| Herramientas | | \$ 0 |
| Asesoría | | \$ 0 |
| Computador | | \$ 500.000 |
| Manual de usuario | | No definido |
| Manual técnico | | No definido |
| Pruebas | 3 semanas | |
| Pruebas Unitarias | | \$ 300.000 |
| Pruebas de Recuperación y Tolerancia a fallas | | \$ 300.000 |
| Pruebas de Integridad de Datos y Base de Datos | | \$ 300.000 |
| Pruebas de Seguridad y Control de Acceso | | \$ 300.000 |
| Pruebas de Usabilidad | | \$ 300.000 |
| Implementación | 1 mes y medio | |
| Servidor | | \$ 40.000 |
| Dominio | | \$ 30.000 |
| Pruebas de Configuración | | No definido |
| Pruebas de Usabilidad | | No definido |
| Corrección de errores | | \$ 0 |
| Capacitación | 1 semana | |
| Tiempo | | No definido |
| Transporte | | No definido |
| Mantenimiento | 2 meses | |
| Asesoría | | \$ 150.000 |
| Disponibilidad | | \$ 300.000 |
| Total | | \$ 5.915.000 |

15. Pruebas

15.1 Pruebas Unitarias

se realizaron pruebas unitarias a los diferentes procesos y funciones principales del código del sistema las cuales se evaluaron su correcto procesamiento de la información y sus diferentes validaciones de la información para la diligencia de datos erróneos o tipos de datos diferentes a los que se esperan enviar o recibir, para ello se utilizó el software POSTMAN para la prueba de envíos y peticiones, para posteriormente evaluar que los datos arrojados sean los correctos

Diagrama 13. *Pruebas unitarias en el software postman, (Realizado por los autores,2020)*

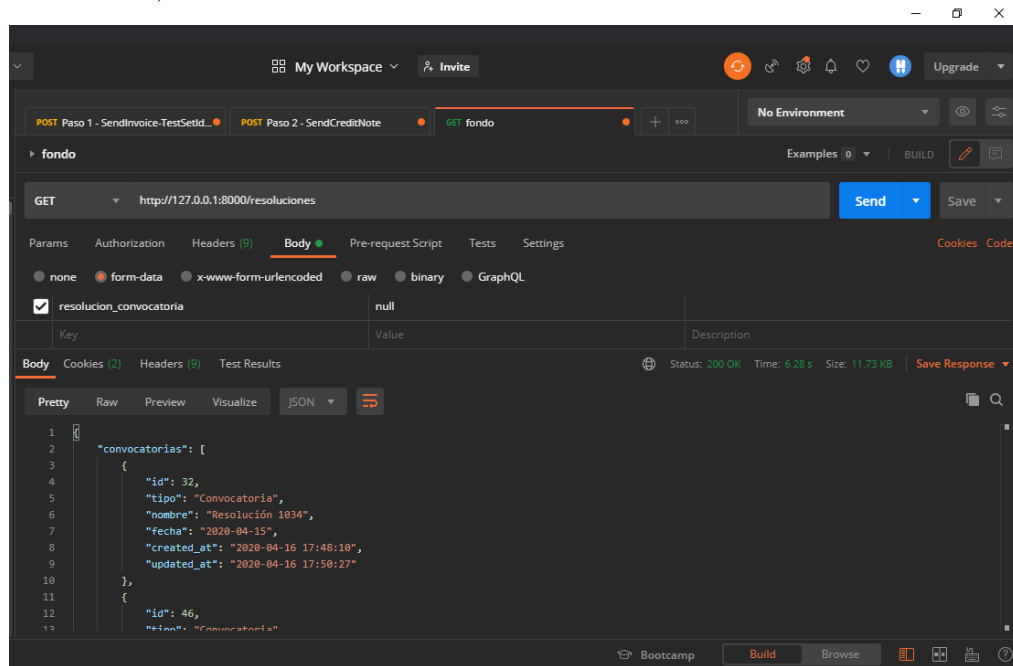


15.2 Pruebas de Integridad de Datos y Base de Datos

se realizaron pruebas de integridad con la base de datos las cuales se aplicaron en las funciones que actualizan o registran algún proceso, para posteriormente mostrar si lo procesado se almacenaba y recuperaba de forma correcta, en algunos casos se reajustaron las

validaciones para que los valores no alterarán las solicitudes y consignaciones de los beneficiarios, para ello se utilizó el software POSTMAN para el desarrollo de esta prueba.

Diagrama 14. *Pruebas de integridad y base de datos en el software postman, (Realizado por los autores,2020)*



15.3 Pruebas de Recuperación y Tolerancia a fallas

se realizaron pruebas de recuperación y tolerancia a fallas, al hosting con el cual se aloja el sistema, para lo cual se determinó sacar copias de seguridad periódicamente y tener un sistema instalado en red local para el trabajo de la información en caso tal de que el servidor se caiga o se pierdan datos e información

15.4 Prueba de Usabilidad

a lo largo del desarrollo se implementaron pruebas de usabilidad en cada reunión de avances con los funcionarios administrativos del fondo, en donde se mostraba la forma de operatividad de los módulos y se determinaba una mejor solución al manejo desde la

perspectiva del usuario final hasta el punto de realizar un software sencillo y básico de usar con tan solo algunos ejemplos del uso de los módulos

15.5 Prueba de seguridad y control de acceso

Se realizaron pruebas de seguridad y control de acceso probando diferentes usuarios con diferentes permisos añadidos a estos, en donde pudimos comprobar que los usuarios solamente tuvieran acceso a los permisos que se le fueron asignados, en donde dependiendo del permiso aparecerán u ocultarán dichos apartados, además, se probó que aun si el usuario no tuviese el permiso, el controlador que gestiona la petición valide el permiso antes de ejecutar la acción, gracias a esto se pudo comprobar que el sistema de registros de usuarios funcione correctamente para los diferentes usuarios que se creen para el manejo de ciertas funciones en el fondo educativo.

Diagrama 15. *Prueba de seguridad y control de acceso, (Realizado por los autores,2021)*

Registro de nuevo usuario

Correo Del Usuario * Nombre De Usuario * Tipo Del Usuario * Nueva Contraseña * Confirmar Contraseña *

user User Otro

Permisos del usuario

| | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Descargar Carpeta De Los Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Enviar Correos Desde El Sistema | <input type="checkbox"/> Mostrar La Información Del Despacho |
| <input type="checkbox"/> Editar La Información Del Despacho | <input type="checkbox"/> Listar Todos Los Beneficiarios Registrados | <input type="checkbox"/> Registrar Beneficiarios |
| <input type="checkbox"/> Registrar Solicitudes De Los Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Registrar Consignaciones De Los Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Listar Información Del Beneficiario |
| <input type="checkbox"/> Editar Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Editar Codeudores | <input type="checkbox"/> Editar Solicitudes Del Beneficiario |
| <input type="checkbox"/> Editar Consignaciones Del Beneficiario | <input type="checkbox"/> Eliminar Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Eliminar Solicitudes Del Beneficiario |
| <input type="checkbox"/> Eliminar Consignaciones Del Beneficiario | <input type="checkbox"/> Descargar Los Intereses De Los Beneficiarios | <input type="checkbox"/> Listar Los Establecimientos Registrados |
| <input type="checkbox"/> Registrar Establecimientos Educativos | <input type="checkbox"/> Editar Establecimientos Educativos | <input type="checkbox"/> Eliminar Establecimientos Educativos |
| <input type="checkbox"/> Listar Todos Los Programas Académicos | <input type="checkbox"/> Registrar Programas Académicos | <input type="checkbox"/> Editar Programas Académicos |
| <input type="checkbox"/> Eliminar Programas Académicos | <input type="checkbox"/> Listar Todas Las Resoluciones Registradas | <input type="checkbox"/> Registrar Resoluciones |
| <input type="checkbox"/> Editar Resoluciones | <input type="checkbox"/> Eliminar Resoluciones | <input type="checkbox"/> Visualizar El Consolidado General |
| <input type="checkbox"/> Realizar Registros Descargables | <input type="checkbox"/> Listar Todas Las Convocatorias Registradas | <input type="checkbox"/> Registrar Convocatorias |
| <input type="checkbox"/> Editar Convocatorias | <input type="checkbox"/> Eliminar Convocatorias | <input type="checkbox"/> Listar Los Procesos De Creditos |
| <input type="checkbox"/> Registrar Procesos De Creditos | <input type="checkbox"/> Editar Procesos De Creditos | <input type="checkbox"/> Eliminar Procesos De Creditos |
| <input type="checkbox"/> Guardar Numero De Meses A Pagar Capital | | |

Cancelar Registrar usuario

16. Recomendaciones

- Verificar la conexión de internet al momento de realizar alguno de los procesos

- Siempre que se realice un cambio esperar a que el sistema refresque la página
- En el apartado de correos verificar que el correo esté correctamente digitado o el correo rebotara a pesar de que el sistema lo envié
- Para los beneficiarios con crédito directo o de sostenimiento verificar las fechas que se colocan en los desembolsos ya que al momento en que una fecha de desembolso se asocie a una solicitud al siguiente mes correrán los intereses
- En los procesos semestrales tener en cuenta que al momento de que se cambia el estado se enviará un comunicado a todos los usuarios del proceso semestral en el que se encuentra el fondo
- Realizar backups periódicamente para el respaldo en caso de alguna caída o pérdida de información

17. Conclusiones

En este documento podemos destacar que el desarrollo del sistema de información web para la administración del Fondo para la Educación Técnica, Tecnológica y Superior del municipio de Girardot fue del total agrado y satisfacción por los diferentes usuarios y clientes del sistema, ya que se cumplieron todos los requerimientos recabados.

Gracias a la exhaustiva investigación y los diferentes métodos de recolección de datos la solución informática planteada logró mitigar las problemáticas encontradas como lo son:

- La correcta gestión de información de los beneficiarios reduciendo el proceso de alimentación en el sistema
- El notificar a los beneficiarios sobre los estados de sus beneficios y procesos del fondo por medio de sus usuarios en el sistema y correos electrónicos
- La visibilidad y método de información sobre los beneficios que ofrece el fondo educativo al público

18. Referencias

- Andreu, R. y. (1991). *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Baquero Garcia, J. M. (11 de 12 de 2015). *arsys*. Obtenido de <https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>
- Chacón, J. Z. (10 de 06 de 2016). *MVC Laravel*. Obtenido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/MVC_Laravel.png
- Cristóbal Trujillo Ramírez. (15 de 03 de 2019). *¿Quién paga la gratuidad?* Obtenido de <http://www.lapatria.com/opinion/columnas/cristobal-trujillo-ramirez/quien-paga-la-gratuidad>
- Departamento de educacion EEUU. (06 de 03 de 2019). *ED*. Obtenido de <https://www.ed.gov/respuestas/>
- Dinero. (11 de 08 de 2018). *¿Qué tan 'rajados' estamos en el presupuesto de educación?* Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/el-debate-sobre-el-presupuesto-para-la-educacion-superior/263960>
- Dolado, J. (05 de 1999). *El Código de Ética y Práctica Profesional de Ingeniería del Software*. Obtenido de <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/elcodigo.htm>
- Ezequiel, A.-E. (2012). *Diccionario de Educación*. Argentina: Brujas.
- Federal Student Aid. (06 de 03 de 2019). *FAFSA*. Obtenido de <https://studentaid.ed.gov/sa/es/fafsa>
- Francisco Ochando. (2018). *El impacto de los Sistemas de Información*.
- Heinsohn, g. e. (06 de 03 de 2019). *Heinsohn business technology*. Obtenido de https://www.heinsohn.com.co/productos_servicios/credito-y-cartera/
- hosting pedia. (24 de 01 de 2019). *hosting pedia*. Obtenido de <https://hostingpedia.net/mysql.html>
- Juan_Carlos. (2007). El reto es consolidar el sistema de calidad educativa. *AlTablero*, págs. 87-103. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-242097.html>
- Julián_De_Zubiría_Samper. (03 de 01 de 2018). *Semana*. Obtenido de <https://www.semana.com/educacion/articulo/el-cambio-que-necesita-la-educacion-en-colombia/558650>
- Kenneth J.Sousa. (2016). *Administración de los sistemas de información (7a. ed.)*. Mexico D.F: Cengage Learning.
- Ministerio de educación Argentina. (06 de 03 de 2019). *argentina.gob*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/inscribirse-en-becas-progresar>

Ministerio de Educación Colombia. (06 de 03 de 2019). *mineducacion*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-243879_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación de España. (06 de 03 de 2019). *educacionyfp*. Obtenido de <http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/becas-ayudas.html>

Mintic. (s.f.). *Decreto número 1377*. Recuperado el 19 de 11 de 2019, de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4274_documento.pdf

Mintic. (s.f.). *LEY 1341 DE 2009*. Recuperado el 19 de 11 de 2019, de https://mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

Moniarboleda. *Leyes Sobre Software Libre en Colombia* Recuperado el 22 de 05 del 2021, de <https://es.scribd.com/document/273613455/Leyes-Sobre-Software-Libre-en-Colombia>

MundoSoft. (06 de 03 de 2019). *Quasar*. Obtenido de http://www.mundosoft.com.co/?utm_source=guiaTIC&utm_medium=referral&utm_campaign=PautaGuiaTIC#!/Quasar

php.net. (2019). *php*. Recuperado el 13 de 09 de 2019, de <https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>

Portal.icetex. (06 de 03 de 2019). *ICETEX*. Obtenido de <https://portal.icetex.gov.co/Portal/Home/el-icetex/quienes-somos/introducci%C3%B3n>

Pública, D. A. (08 de 11 de 2006). *Ley 1098 de 2006*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=22106>

redespomactividad. (2019). *redespomactividad*. Recuperado el 2019, de https://redespomactividad.weebly.com/uploads/5/4/1/7/54172823/8091749_orig.jpg

Saccca. (06 de 03 de 2019). *Soft Credit*. Obtenido de <http://softcredito.com.mx/>

Sanchez, J. (25 de 11 de 2014). *freelancer*. Obtenido de <https://www.freelancer.com.co/community/articles/ventajas-del-framework-moda-laravel>

Secretaria de educación de Girardot. (2012). *Manual operativo del fondo para la educación técnica, tecnológica y superior*. Girardot, https://drive.google.com/file/d/1RHAY_OI_vYcqBB9HEbLWv7yxMox3bHga/view?usp=sharing.

servicioscorp. (06 de 03 de 2019). *ANSES*. Obtenido de <https://servicioscorp.anses.gob.ar/clavelogon/logon.aspx?system=progresar2>

Significados.com. (24 de 01 de 2018). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/sistema-de-informacion/>

Tapia, N. (s.f.). *baulphp*. Recuperado el 13 de 09 de 2019, de https://www.baulphp.com/ventajas-y-desventajas-del-lenguaje-php/#Ventajas_del_lenguaje_PHP

Tecnoinformatica. (06 de 03 de 2019). *Xeo financiero*. Obtenido de http://xeo.com.co/secciones/productos/xeofinanciero_1.php

Xpersoft. (06 de 03 de 2019). *Expert-B*. Obtenido de <http://xpersoft.net/administracion-de-credito/>