



**Universidad de Matanzas
Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento de Informática**

**“Aplicación web para la gestión de subsidios de construcción en la
Dirección Municipal de Vivienda y el Consejo de la Administración
Municipal”**

Trabajo de Diploma en Opción al Título de Ingeniero Informático

Autora: Saday Santana García

Tutores: Msc. Liz Pérez Martínez
Ing. Randy Reyna Hernández

Matanzas, 2018

“No tenemos la oportunidad de hacer muchas cosas, por lo que cada cosa que hagamos debe ser excelente. Porque esta es nuestra vida.”

Steve Jobs

Dedicatoria

A mi adorable madre Migna por su sacrificio y ayuda incondicional día a día en todos estos años y porque sé que vivirá siempre orgullosa de mi logro.

A mi hermano y sobrinos por colmarme de cariño cada día.

A mis maravillosas abuelas Emma y Lidia por quererme de la manera tan especial como lo hacen.

A mi familia en general, que de una forma u otra han contribuido a que mi sueño se hiciera realidad.

Agradecimientos

A Dios por darme salud y fuerza cada mañana al despertar para seguir adelante durante todos estos años de sacrificio y empeño.

A mi madre por guiarme, apoyarme y animarme en todo este tiempo, sin ella no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

A mi hermano por brindarme cariño incondicional.

A mi abuela Emma por acortar distancias y mantenerme en su corazón día a día, además por esforzarse tanto para complacerme.

A una persona muy especial en mi familia Raffaella, por guiarme siempre por los buenos pasos.

A mis tíos Popi y Arisleidis, Tere por estar ahí cuando más los necesité.

A mi novio por su amor, comprensión y apoyo en la realización de este trabajo.

A Danielito por acompañarme y ayudarme en todos estos años de universidad.

A mis tutores por su confianza y ayuda en todo este tiempo.

A todos aquellos profesores que de una forma u otra han contribuido en mi formación.

A todos mis compañeros de aula en especial Adrian, Yaima y Lisandra por estar a mi lado durante todos estos años

A todas aquellas personas, familia e instituciones que de una forma u otra han contribuido para que finalmente este sueño se hiciera realidad.

A todos muchas gracias.

Declaración de Autoría

Yo, Saday Santana García, declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Universidad de Matanzas, a la Dirección Municipal de Vivienda y al Consejo de la Administración Municipal, a que hagan el uso que estimen pertinente de él.

Y para que así conste, firmo la presente a los 14 días del mes de junio del 2018.



Firma del Autor



Firma del Tutores

Opinión de los Tutores

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

Nombre y apellidos: Liz Pérez Martínez.

Centro de trabajo: Universidad de Matanzas.

Organismo a que pertenece: Ministerio de Educación Superior – MES.

Cargo que ocupa: Vicedecana Facultad de Ciencias Técnicas.

Especialidad de la que es graduado: Ingeniería Informática. Universidad de Matanzas, 2012.

Categoría docente o investigativa: Asistente.

Grado científico: Master en Ciencias, Universidad de Matanzas, 2015.

Nombre y apellidos: Randy Reyna Hernández.

Centro de trabajo: Universidad de Matanzas.

Organismo a que pertenece: Ministerio de Educación Superior – MES.

Cargo que ocupa: Docente e Investigador. Departamento de Informática.

Especialidad de la que es graduado: Ingeniería Informática. Universidad de Matanzas, 2015.

Categoría docente o investigativa: Instructor.

Grado científico: Master en Ciencias, Universidad de Matanzas, 2015.

DATOS DE LA TESIS Y EL DIPLOMANTE

Nombre y apellidos: Saday Santana García.

Centro de estudio: Universidad de Matanzas sede “Camilo Cienfuegos”.

Título de la Tesis: Aplicación web para la gestión de subsidios de construcción en la Dirección Municipal de Vivienda y el Consejo de la Administración Municipal.

OPINION SOBRE EL TRABAJO

La tesis presentada posee gran actualidad, pues intenta resolver un problema real presente en las empresas de nuestro país, y además contribuye a la informatización de nuestra sociedad.

Los tutores de este trabajo de diploma consideran que, durante su ejecución, la estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan:

Autonomía y espíritu de investigación en el desarrollo de su trabajo, que se evidenció en el empleo de tecnologías, en los aspectos metodológicos, la documentación y las pruebas realizadas.

Madurez investigativa, en el aporte de soluciones a los problemas detectados y la aprehensión de herramientas que se apartan de los conocimientos recibidos durante su formación como ingeniero.

Una estructura de la investigación correcta, en función de los objetivos trazados y alcanzados con el resultado obtenido. Una excelente planificación de tiempo y recursos que le permitió una feliz culminación de la investigación.

Por todo lo anteriormente señalado, consideramos que la estudiante Saday Santana García reúne los requisitos para el título de Ingeniero Informático y esperamos le sea otorgada la mejor calificación de este Tribunal. Esperamos que su futuro como profesional colme todas sus expectativas.



MSc. Liz Pérez Martínez

Ing. Randy Reyna Hernández

Dpto. Informática
Universidad de Matanzas
Junio/2018

Opinión del Cliente

Pedro Betancourt, 11 de Junio 2018

"Año 60 de la Revolución"

De: Dirección Municipal de Vivienda de Pedro Betancourt.

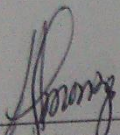
Ref: Aplicación web para la gestión de subsidios de construcción en la Dirección Municipal de Vivienda y el Consejo de la Administración Municipal.

A: Dpto. de Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas

Consideramos que el trabajo de diploma realizado por la estudiante Saday Santana García en nuestra entidad da cumplimiento a una necesidad del centro con la aplicación web para la gestión del proceso de otorgamiento de subsidios monetarios para construcción y mejoramiento de las viviendas a personas naturales con falta de solvencia económica perteneciente en este caso al municipio de Pedro Betancourt, las pruebas realizadas a la aplicación muestran su operatividad, agilidad y eficiencia en el manejo de la información la cual se venía realizando de forma manual por lo que en muchas ocasiones se incurría en atrasos, reduciendo considerablemente el esfuerzo y tiempo dedicados por la especialista y los técnicos. Además, contribuye a evitar errores que se puedan cometer en la manipulación de la información y en la disminución de gastos por conceptos de consumos de recursos con el fin de brindar un mejor servicio a los solicitantes.

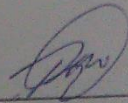
La aplicación cuenta con un manual de usuario que garantiza la capacitación de nuestros usuarios, por todo lo antes expuesto damos a conocer a través de esta vía nuestra aceptación y conformidad con el trabajo realizado.

Y para que así conste firman la presente:



Daymarys Almanza Diaz
Esp. B Inmobiliario y Renta





Regla Torres Martinez
Directora

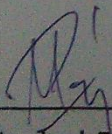
Pedro Betancourt, 11 de Junio 2018
"Año 60 de la Revolución"

De: Consejo de la Administración Municipal de Pedro Betancourt.

A: Dpto. de Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas

El Consejo de la Administración Municipal de Pedro Betancourt mediante la presente hace constar que la aplicación web para la Gestión de Subsidios de Construcción y Mejoramiento de Viviendas a personas naturales con falta de solvencia económica, cumple con las expectativas, siendo satisfactorio y de gran utilidad para controlar y agilizar el proceso. Contribuye a evitar errores que se puedan cometer en la manipulación de la información. Además la aplicación cuenta con un manual de usuario que garantiza la capacitación de nuestros usuarios, por ello se da a conocer nuestra aceptación y conformidad con el trabajo.

Y para que así conste firma la presente:



María Isabel Pérez Somoza
Vicepresidenta del CAM
OPP-Pedro Betancourt



Resumen

El proceso de otorgamiento de subsidios para acciones constructivas en las viviendas en Cuba, actualmente no se encuentra automatizado, por lo que en ocasiones se dificulta la agilidad del mismo, la organización y que la información no esté disponible para el momento en que se necesite. Por esta razón la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un software para el control de la gestión de los subsidios a personas naturales con falta de solvencia económica para realizar acciones constructivas en las viviendas, de forma tal que facilite y contribuya a la agilización del trabajo del personal que labora en dicha función y que esté menos propenso a la pérdida de información. Para la Ingeniería de Software se utilizó la metodología de desarrollo de software ágil, SCRUM y para el desarrollo del software, el framework Symfony 2.8.22 de conjunto con el gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.2.4. Con el uso de la aplicación web, los resultados esperados están dados en permitir la ayuda a la rapidez del proceso, reducir el tiempo de atención al solicitante, manipular datos confiables y obtener la información requerida en el momento oportuno.

Abstract

The process of granting subsidies for constructive actions in the homes of the municipality of Pedro Betancourt is not currently automated, which sometimes hinders the agility of the same, the organization and that the information is not available for the time it is needed. For this reason, the present investigation has the objective of developing a software for the control of the management of the subsidies to natural persons with lack of economic solvency to carry out constructive actions in the houses of the municipality of Pedro Betancourt in such a way that it facilitates and contributes to the streamlining of the work of the personnel that works in this function and that is less prone to the loss of information. For software engineering, the agile software development methodology SCRUM was used and for the software development the Symfony framework. With the use of this software the expected results are to allow the help to the rapidity in the process, reduce the time of attention to the applicant, manipulate reliable data and obtain information required at the opportune moment.

Índice de Contenido

Introducción	1
Capítulo I Marco Teórico y Tendencias Tecnológicas.....	6
1.1. Introducción	6
1.2. Antecedentes del problema de investigación	6
1.3. Descripción del proceso	6
1.4. Metodología de Desarrollo de Software: SCRUM	11
1.5. Tendencias Tecnológicas	16
1.5.1. Lenguajes de Programación.....	16
1.5.2. <i>Framework</i>	18
1.5.3. Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)	19
1.5.4. Arquitectura Cliente-Servidor.....	20
1.5.5. Entorno Integrado de Desarrollo.....	21
1.5.6. Modelo Vista Controlador (MVC)	21
1.6. Conclusiones del Capítulo.....	22
Capitulo II Descripción de la Solución Propuesta	23
2.1. Introducción	23
2.2. Solución propuesta.....	23
2.2.1. Equipo de trabajo o Roles.....	23
2.2.2. Artefactos	24
2.2.4. Planificación de Sprint del proyecto	26
2.2.4. Seguimiento del avance realizado en los sprint durante el desarrollo del proyecto	31
2.2.5. Duración de los Sprint.....	31
2.2.6. Plan de Entrega del proyecto.....	32
2.2.7. Estudio de factibilidad	32
2.3. Conclusiones del capítulo	33
Capítulo III Validación de la Solución Propuesta	34
3.1. Introducción	34
3.2. Pruebas de software.....	34
3.2.1. Pruebas de caja negra.....	34

3.2.2. Pruebas de caja blanca	39
3.3. Análisis de los resultados.....	41
3.4. Conclusiones del capítulo	43
Conclusiones Generales.....	44
Recomendaciones	45
Referencias Bibliográficas.....	46

Índice de Tablas

Tabla 2. 0-1 Roles del Equipo SCRUM en el desarrollo de la solución	24
Tabla 2. 0-2 Pila de Producto.....	25
Tabla 2. 0-3 Pila del sprint	26
Tabla 2.0-4. Planificación del sprint 1.....	26
Tabla 2.0-5. Planificación del sprint 2.....	27
Tabla 2. 0-6 Planificación del sprint 3.....	28
Tabla 3-0-1 Prueba de aceptación Gestionar Solicitud	34
Tabla 3-0-2 Prueba de aceptación Gestionar Acuerdo.....	35
Tabla 3-3 Prueba de aceptación Gestionar Contrato	36

Índice de Ilustraciones

Ilustración 2.0-1. Ciclo de desarrollo de Scrum	23
Ilustración 2. 0-2 Seguimiento del sprint 1.....	31
Ilustración 2. 0-3 Duración de los Sprint	32
Ilustración 3-0-1 Resultados de la prueba de carga y estrés.....	37
Ilustración 3-0-2 Resultado de la prueba de seguridad.....	38
Ilustración 3-0-3 Método para realizar prueba de camino básico	40
Ilustración 3-4 Grafo del camino básico	40
Ilustración 3-5 Interfaz de usuario vivienda	42

Introducción

El acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) ha transformado de forma objetiva nuestra sociedad. Cada día, la Informática adquiere más relevancia en la vida de las personas y en las empresas. El desarrollo de las TICs ha revolucionado el mundo dando paso a grandes adelantos en los distintos sectores de la actividad humana.

Cuba apuesta hoy al desarrollo de la Informática como variante de avance tecnológico. Los especialistas están llamados a jugar un papel protagónico en el futuro económico y social del país. Actualmente, se sigue perfeccionando el trabajo y ampliando el radio de acción de las nuevas tecnologías en beneficio de todas las personas. Se planifican metas ambiciosas que están a la altura de los países del primer mundo.

El sistema empresarial cubano también se suma a los nuevos tiempos. Marcados por el desarrollo vertiginoso de las nuevas tecnologías, el trabajo asistido por computadora se utiliza cada vez más en los proyectos de gran envergadura, pues permite un gran ahorro de tiempo y recursos, premisa que persiguen las empresas de nuestro país.

De ahí la importancia de contar con herramientas que ayuden en el análisis de información de negocios, con el propósito de marcar tendencias, señalar problemas y contribuir a la toma de decisiones. Un sistema informático constituye una herramienta que, destinada a un negocio específico, puede englobar las características anteriormente descritas.

Los sistemas informáticos son un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la toma de decisiones, facilitar el control de una institución, ayudar a los directivos y personal a analizar problemas, proporcionar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos en un ambiente intensivo de información, etc.

En cualquier caso, el sistema empresarial cubano ha estado caracterizado por cambios bruscos e inesperados en direcciones muchas veces contrapuestas, que nos han llevado, en los últimos años, a replantearnos el empleo de las técnicas normalmente utilizadas para el tratamiento de una realidad que de tan cambiante se ha convertido en incierta.

Cuba en los últimos años, ha llevado a cabo un conjunto de transformaciones económicas, políticas y sociales, entre las que se encuentran los Lineamientos de la Política Económica y Social. Esta política plantea en uno de sus puntos, el otorgamiento de subsidios monetarios para la construcción y mejora de viviendas, a personas naturales con falta de solvencia económica, que comienza desde el año 2012. A partir de ese entonces, y hasta la fecha, se ha estado trabajando en todo el país en el control de las diferentes etapas que forman parte del proceso.

Para las empresas, contar con herramientas que apoyen su gestión es crucial para ubicarse en condición ventajosa con respecto a la competencia. El sector de la administración pública, hoy día, constituye uno de los pilares del desarrollo socio-económico del país. Dentro de este sector, las Direcciones Municipales de Vivienda (DMV) desempeñan un rol protagónico en lo que a la gestión social antaña. El proceso de gestión de la información asociada a los subsidios monetarios para la construcción y mejora de viviendas, se realiza de manera manual por parte de los especialistas, técnicos, directivos y demás implicados.

En la DMV, existe el trámite de entrega de subsidios para la construcción a personas naturales, siempre y cuando se cumplan ciertos requerimientos. El proceso no se encuentra automatizado, lo que propicia que la gestión de la información no se haga de manera eficiente, ya que se genera gran cantidad de documentación, la cual se guarda en archivos que comprometen la seguridad, con la posible pérdida documental o ineficiencia a la hora de consultar datos históricos. Este subsidio responde a una suma de dinero que el necesitado recibirá para la obtención de materiales, que empleará en su obra de construcción, así como la mano de obra, el pago al técnico y la transportación. Este trámite involucra a varias instituciones, de modo que la DMV se encarga de la iniciación de la solicitud y el seguimiento a la ejecución de la obra. La Dirección Municipal de Trabajo (DMT), es la entidad encargada de realizar las investigaciones socioeconómicas que avalan la posibilidad de otorgamiento, la Unidad Municipal Inversionista de la Vivienda (UMIV) realiza el estudio del proyecto y el Consejo de la Administración Municipal (CAM) realiza la aprobación y contratación legal del otorgamiento.

Todo este proceso de gestión se realiza sin la asistencia de herramienta tecnológica alguna que lo viabilice. El hecho de que la gestión de los subsidios de construcción se realice fundamentalmente de manera manual implica que se incurra en errores humanos y en demora en la entrega de informaciones a la dirección del centro y las personas afectadas en la tramitación. Además, es excesivo el gasto de papel para guardar toda esta información; y en muchas ocasiones las decisiones asociadas al tiempo de vigencia y monto de los subsidios, se ven afectadas por la indisponibilidad de información en tiempo y acceso. A lo anterior se suma, la descentralización de la información, que conlleva a elevados tiempos consumidos en la búsqueda y respuesta, los gastos en que se incurren por conceptos de transportación entre dependencias y entidades, los errores que se pueden cometer en la manipulación y extracción de la información, entre muchos otros problemas que actualmente existen en este proceso.

Lo anteriormente planteado, describe la **situación problemática** de esta investigación, a raíz de la cual se tiene el siguiente problema **científico**: ¿Cómo controlar y agilizar el proceso de gestión de los subsidios para la construcción de viviendas de forma eficiente?

Como **hipótesis** rectora de la investigación se plantea: si se desarrolla una aplicación web para la gestión de los subsidios de construcción, entonces se podrá controlar y agilizar el proceso de gestión de los subsidios para la construcción de viviendas de forma eficiente.

Para dar solución al problema antes expuesto se traza como **objetivo general**: desarrollar una aplicación web que controle y agilice el proceso de gestión de los subsidios para la construcción de viviendas de forma eficiente.

Para dar cumplimiento al objetivo general se trazan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Analizar el marco teórico referencial necesario para el cumplimiento del objetivo general.
2. Diseñar una aplicación web para el proceso de gestión de otorgamiento de subsidios para la construcción de viviendas utilizando la metodología de desarrollo de software SCRUM.
3. Validar la aplicación web a partir de la aplicación de pruebas.

Durante la investigación se utilizaron diversos **métodos y técnicas de metodología de la investigación**, tales como:

- Dentro de los métodos teóricos:
 - Método de análisis histórico – lógico: permitió estudiar la trayectoria y desarrollo del proceso de gestión de subsidio existente en nuestro país.
 - Método de análisis y síntesis: este se precisó durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, permitiendo descomponer lo complejo en sus partes y cualidades, la división del todo en sus múltiples relaciones para luego unir las partes analizadas, descubrir las relaciones y características generales entre ellas.
 - Método inductivo - deductivo: su uso fue necesario tanto en la revisión bibliográfica, como en el análisis de los resultados, permitiendo arribar a conclusiones que se infirieron a partir de propiedades y relaciones existentes entre los elementos que conforman el fenómeno objeto de estudio.
- Como métodos empíricos, utilizados por medio de las siguientes técnicas:
 - Observación: permitió entender el proceso de otorgamiento de subsidios sobre todo en la recepción de solicitudes.
 - Entrevistas: fue útil en distintos momentos de la investigación; fundamentalmente al inicio, cuando se realizó el levantamiento de requisitos para efectuar una exploración preliminar del problema a investigar. Se entrevistaron a los funcionarios y responsables del proceso para dar cumplimiento a las tareas planteadas como vía de obtención de datos.

- Análisis documental: Se realiza una revisión de la documentación llevada en el proceso de gestión y del reglamento de trabajo por el cual se rige, así como las resoluciones más importantes acerca de este proceso.

Entre los **aportes** de la investigación se destacan:

- el teórico-investigativo, al integrar los procedimientos tradicionales más utilizados por autores relacionados con el tema, a través de diferentes fases, etapas y pasos que permiten orientar metodológicamente la secuencia de acciones lógicas a desarrollar; y los elementos a tener en cuenta para la continuidad de la investigación,
- el práctico, al desarrollar una herramienta automatizada que asista a la manipulación de la información referente a la gestión de subsidios de construcción.
- el económico, al obtener una herramienta informática que permita disminuir los gastos que se incurren por conceptos de consumo de recursos, dígame suministros de oficina, tiempo, efectivos, entre otros.

Los aportes anteriores de una u otra manera tienen una **implicación social**, pues con la implantación de un sistema para la gestión de subsidios para la construcción de viviendas se hace más sencilla la actividad de todos los implicados; reduciendo, además, los errores humanos tan comunes en la manipulación de la información.

El **resultado esperado** de este trabajo es contar con una herramienta desarrollada en ambiente web fácil de manipular y administrar, la que permitirá ahorrar tiempo, más confiabilidad y seguridad en la interactividad entre los usuarios. La gestión de los datos posibilitará una mejor organización de la información, logrando de forma segura la integridad, extracción, manipulación y persistencia de los datos. Además, se proporciona una herramienta automatizada que contribuye a la informatización de la sociedad.

Atendiendo a lo planteado anteriormente, la tesis queda estructurada en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas, según sigue:

- Una Introducción, donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver.
- Un primer capítulo donde se recoge el marco teórico referencial del tema y los principales conceptos que constituyen la base teórica de la investigación, así como el análisis de las principales tendencias tecnológicas y el estudio de los antecedentes que enmarcan la problemática planteada.
- Un segundo capítulo donde se caracteriza el objeto de estudio, se describe el desarrollo e implementación del software a través de la metodología SCRUM.

- Un tercer capítulo donde se muestran las principales interfaces del prototipo inicial y se detallan los resultados de las pruebas aplicadas al software.
- Un apartado de conclusiones donde se verifica el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio de la investigación.
- Las recomendaciones en la cual se plasman una serie de propuestas encaminadas a la continuidad de esta investigación.
- Y las referencias de la bibliografía citada.

Capítulo I Marco Teórico y Tendencias Tecnológicas

1.1. Introducción

En este capítulo se aborda el marco teórico conceptual asociado al objeto de la investigación. Se analiza el flujo actual de los procesos a automatizar, con el objetivo de permitir una mejor orientación para la solución. Se realiza un estudio del estado del arte de la temática, con la intención de determinar los posibles antecedentes de la misma. Se describe la metodología de desarrollo de software, así como las herramientas y tecnologías que serán empleadas durante el desarrollo de la investigación.

1.2. Antecedentes del problema de investigación

Se realizó un estudio sobre la política económica y social aprobada el 13 de diciembre de 2011 por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros para el otorgamiento de subsidios a personas naturales, con el objetivo de realizar acciones constructivas en las viviendas.

Se encontró una sola aplicación web que contribuye a realizar este trabajo el cual tuvo como meta final la presentación de una aplicación web para apoyar la gestión del otorgamiento de subsidios de construcción a personas naturales con falta de solvencia económica en la Dirección Municipal de Vivienda.(ACOSTA 2016)

Teniendo en cuenta la modificación de abril del 2017 no cumple con las nuevas políticas, además no cuenta con los roles del Consejo de la Administración Municipal, por lo que surge la idea de esta nueva aplicación

1.3. Descripción del proceso

Actualmente, la solicitud del subsidio es atendida en la oficina de la DMV, donde se crea el expediente. Luego esta solicitud pasa a los técnicos de la DMV, después de haber verificado la situación real del inmueble, determinan, guiados por una cartilla normativa, las cantidades estimadas de materiales y mano de obra, adicionando el costo de transportación que se necesitaría para ejecutar la obra en cada caso. Una vez confeccionado el expediente se traslada para el Consejo de la Administración Municipal(CAM) donde se aprueban o deniegan. Finalmente, la Dependencia Interna es el encargado de confeccionar los contratos legales del otorgamiento.

En la DMV el procedimiento se inicia cuando el solicitante acude a esta entidad y presenta por escrito su solicitud de subsidio ante la especialista de la actividad, brindando como información su nombre y apellidos, número de identidad, motivo de la solicitud, dirección particular y dirección de localización en caso de ser diferente a la del carnet de identidad. Seguidamente la especialista recepciona dicha solicitud y procede a formalizar la misma mediante el llenado de una planilla, en

la cual se registran los datos generales del solicitante, previamente brindados por él, así como otras informaciones más específicas. Luego de llenar esta planilla la especialista se lo hace saber al técnico para que visite la vivienda y considere el estado real del inmueble y redacta un resumen con los datos del solicitante, el motivo de la solicitud, la situación habitacional, clasificación constructiva y el cálculo de la célula básica habitacional para avalar el subsidio solicitado dejando claro los montos para cada uno de los conceptos de pago de materiales, mano de obra, transportación y pago al técnico guiado por la cartilla técnica la cual es un manual para la evaluación técnico-económica de la solicitud de subsidio a otorgar para ejecutar acciones constructivas en una vivienda y luego se lo entrega a la especialista . Una vez confeccionado el expediente se le entrega al CAM para determinar la comisión si se aprueba o deniega donde la secretaria de actas del CAM redacta los acuerdos de cada una de las solicitudes ya sea aprobada o denegada y luego se los entrega a la especialista en Dependencia Interna que es la encargada de confeccionar los contratos según los acuerdos aprobados. Una vez que se confecciona el contrato la obra entra en ejecución y en caso de que se le acabe el tiempo pactado en el contrato y no haya podido terminar la obra por causas ajenas a su responsabilidad según el técnico de la vivienda da autorización para una prórroga y este la confecciona. Cuando la especialista de la vivienda recibe confirmación de una solicitud de subsidio aprobada por parte del CAM, los técnicos de la vivienda proceden a realizar visitas de seguimiento y chequeo de obra, para las cuales se registrará otra cantidad de datos e información. Si durante alguna de las visitas realizadas por los técnicos se detecta algún inconveniente o causa que determine que el subsidio es cancelado o suspendido en dependencia de las causas porque si es por fallecimiento, salida definitiva del país u otras causas se procede a verificar si alguna persona que ocupa el inmueble o forma parte del núcleo familiar que se beneficiada va a continuar el subsidio en caso que se pueda y de no ser así pasa al archivo definitivo.

A continuación, se describe los reglamentos más importantes sobre el tema de investigación:

El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, aprobó el 13 de diciembre de 2011 el Reglamento de otorgamiento de subsidios a personas naturales, para realizar acciones constructivas en su vivienda. (SA 2012)

Resultó necesario perfeccionar el procedimiento establecido, por lo que, según la última modificación a dicha política, el Consejo de Ministros, en el ejercicio de las facultades conferidas por el artículo 12 inciso i) y de conformidad con el 30 del Decreto Ley No. 272 "De la Organización y funcionamiento del Consejo de Ministros", de 16 de julio de 2010, adoptó el 23 de febrero de 2017, lo siguiente: (SA 2017)

- El financiamiento disponible para el subsidio, se corresponde con el sesenta por ciento (60%) del impuesto recaudado sobre la venta en la comercialización de materiales de construcción en las provincias, desglosado de la forma siguiente: el cincuenta y uno coma cinco por ciento (51,5%) se destinará a los CAP y del municipio especial Isla de la Juventud, y el ocho coma cinco por ciento (8,5%) se utilizará en la creación de una reserva central del Presupuesto del Estado.
- Los CAP a partir de la notificación del Ministerio de Finanzas y Precios, distribuyen a los municipios el importe, en correspondencia con las necesidades de cada uno de ellos, con independencia del monto recaudado por concepto de impuesto sobre las ventas en la comercialización de materiales de construcción. Recibida la transferencia, el CAM comienza el proceso para determinar los beneficiados a los que se les otorga el subsidio, de acuerdo con el financiamiento disponible.
- El otorgamiento del subsidio se realiza mediante el Acuerdo del CAM en el que se fijan el monto, las condiciones de su otorgamiento, las obligaciones del beneficiado, así como cuantos elementos sea necesario incorporar.
- Realizada la transferencia, los CAM del Poder Popular, proceden a su asignación, seleccionando a los beneficiarios entre los solicitantes, de acuerdo con la situación del territorio.
- Las direcciones de Dependencia Interna de los CAM del Poder Popular, unidades presupuestadas emiten los correspondientes instrumentos de pago a las personas beneficiadas.
- Cuando el CAM cancela el subsidio aprobado por el fallecimiento del beneficiado, salida definitiva del país u otras causas, las personas que ocupan el inmueble o forman parte del núcleo familiar que se beneficiaba, siempre que tengan derecho al inmueble, pueden presentar la solicitud de continuar con el subsidio.

La continuidad del subsidio por el nuevo beneficiado, requiere la adopción de otro acuerdo con el saldo pendiente y lo ejecutado y el derecho a que se le otorgue, en su caso, una nueva Licencia de Construcción en similares términos. De aprobarse el otorgamiento para la continuidad del subsidio, el nuevo beneficiado asume las obligaciones y derechos.

El CAM cancela el subsidio otorgado y dispone la paralización de la ejecución de la obra, cuando ocurre el fallecimiento del beneficiado, la salida definitiva del país u otras causas y no hay herederos ni otras personas convivientes o que formen parte del núcleo familiar que se beneficiaba con el subsidio, y se incorpora el inmueble al fondo de viviendas del Estado para su asignación.

Los beneficiados con el otorgamiento de un subsidio para la construcción de una vivienda, están obligados a ingresar al Presupuesto del Estado el ciento por ciento (100%) del importe subsidiado, cuando el propietario venda o trasmita la vivienda en donación, en los primeros quince años, contados a partir de la fecha del “Acuerdo para el Otorgamiento de Subsidios”, de conformidad con

lo establecido en la “Ley General de la Vivienda”, tal como quedó modificada por el Decreto Ley No. 342, de 14 de diciembre de 2016. Asimismo, para los casos de permuta, en el período mencionado en el párrafo anterior, mantienen la obligación de ingresar al Presupuesto del Estado el monto total que corresponda respecto a la vivienda original, si deciden vender o donar la nueva vivienda adquirida por permuta, de conformidad con lo establecido en la legislación vigente. (SA 2017)

Los actos de donación y de adjudicación por herencia de estas viviendas, entre parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad, se perfeccionan sin tener en cuenta lo expresado en el primer párrafo de este Apartado. El nuevo propietario, en caso de que decida vender o donar el inmueble adquirido en el período comprendido en los primeros quince (15) años, contados a partir de la fecha del “Acuerdo para el Otorgamiento de Subsidios”, mantiene la obligación de ingresar al Presupuesto del Estado el monto total subsidiado, de acuerdo con lo previsto en el primer párrafo de este Apartado. (SA 2017)

El Reglamento para el otorgamiento de subsidios a personas naturales interesadas en realizar acciones constructivas en su vivienda, tiene como objeto regular, el proceder para la asignación de subsidios a las personas naturales que carezcan de solvencia económica, protegidas o no por la asistencia social, interesadas en realizar acciones constructivas, tales como la construcción, reparación y conservación de viviendas por esfuerzo propio, con el propósito de pagar:

- a) los materiales de construcción.
- b) la mano de obra.
- c) la transportación de los materiales de construcción (desde los puntos de venta hasta las viviendas de las personas subsidiadas).
- d) la documentación técnica que exijan las acciones constructivas.
- e) el Derecho Perpetuo de Superficie del terreno.

La persona natural que necesite obtener un subsidio para construir, reparar o conservar su vivienda, tiene que cumplir los requisitos siguientes:

- a) Núcleo familiar y personas convivientes con falta de solvencia económica, protegidos o no por la asistencia social.
- b) Vivir en condiciones habitacionales vulnerables, carecer de vivienda o estar necesitado de construir, ampliar, reparar o conservar su vivienda.
- c) Estar en disposición de solucionar su problema habitacional por esfuerzo propio.

La persona interesada presenta la solicitud ante la Dirección Municipal de la Vivienda, en el marco de las convocatorias que realiza el Consejo de la Administración Municipal del Poder Popular. Para

la selección de las personas naturales a ser beneficiadas con subsidio, se tienen en cuenta las prioridades siguientes:

- a) Familias afectadas por catástrofes naturales (ciclones, inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios y otros considerados como tal), cuyo daño haya sido clasificado como pérdida total o parcial de vivienda. Fundamentalmente, los casos que están pendientes de concluir la acción constructiva, cuentan con Licencia de Construcción por esfuerzo propio y sean viviendas que se encuentran en avanzado estado de ejecución.
- b) Casos sociales críticos, de manera particular para erradicar los que viven en condiciones habitacionales vulnerables;
- c) Familias o personas que necesiten solucionar obstrucciones y fugas hidrosanitarias.
- d) Madres con dos o más hijos menores de doce años.

La Dirección Municipal de la Vivienda cuenta con un período de hasta cuarenta días hábiles, para preparar el expediente y someterlo a la consideración del Consejo de la Administración Municipal del Poder Popular. Cuando se requiera para la ejecución de la obra una Licencia o Autorización de Construcción, el cálculo del importe a subsidiar se realiza a partir del Dictamen Técnico entregado por la Dirección Municipal de la Vivienda, en el que se determinan las cantidades estimadas de materiales de construcción, se adiciona el costo de transportación de los materiales, de la documentación técnica y de la mano de obra y del Derecho Perpetuo de Superficie determinado por la Dirección Municipal de Planificación Física, y se procede de la forma siguiente:

- a) Del proyecto, se subsidia la ejecución de una vivienda edificada con subsidio del Presupuesto del Estado, que se corresponde con una vivienda de veinticinco metros cuadrados (25 m²), de superficie útil como máximo, cuyo valor no exceda de ochenta y cinco mil pesos (85 000,00 CUP).
- b) El monto a subsidiar para la ejecución de una vivienda edificada con subsidio del Presupuesto del Estado sismo resistente es de hasta noventa mil pesos (90 000,00 CUP) para respaldar la adquisición de los materiales que demanda esta solución; aplicable en los territorios que defienden la Norma Cubana aprobada para este tipo de construcciones.
- c) De los montos expresados en los incisos anteriores, cinco mil pesos (5 000,00 CUP), corresponden a la transportación de materiales.

Cuando no se necesite de Licencia o Autorización de Construcción, según la información contenida en el Dictamen Técnico para el cálculo del importe a subsidiar, se tiene en cuenta que:

- a) En las acciones de conservación menores, cuyo monto financiero es de hasta cinco mil pesos cubanos (5 000,00 CUP), se incrementan para gastos de transportación hasta

quinientos pesos (500,00 CUP); en tales casos, el monto total es de hasta cinco mil quinientos pesos (5 500,00 CUP).

b) En las acciones de conservación mayor y otros trabajos de mayor complejidad, cuyo monto financiero es de hasta diez mil pesos (10 000,00 CUP), se les incrementan para la transportación mil pesos (1 000,00 CUP), por lo que el monto total es de hasta once mil pesos (11 000,00 CUP).

El beneficiado con subsidio, podrá destinar hasta el treinta por ciento (30 %) del importe del monto subsidiado otorgado, sin incluir la transportación, para el pago de la mano de obra. El precio de los materiales a utilizar para el cálculo del monto de las acciones constructivas, son los fiados por el Ministerio del Comercio Interior y los Consejos de la Administración Provinciales del Poder Popular. La solicitud debe contener los datos: (VIVIENDA 2012)

a) Nombres y apellidos del solicitante, carné de identidad, dirección del domicilio y lugar de localización.

b) En el caso de las acciones que no requieren Licencia o Autorización de construcción, deben presentar el documento acreditativo de la titularidad de la vivienda y describir las acciones que se pretende realizar.

c) En los casos de las acciones constructivas que requieren Licencia o Autorización de construcción, deben presentar el proyecto con listado de materiales.

Seguidamente, la especialista de la actividad recepciona la solicitud y procede a formalizar la misma mediante el llenado de una planilla, en la cual se registran los datos generales del solicitante, previamente brindados por él. La planilla es firmada por ambos, (solicitante y especialista de la DMV). (VIVIENDA 2012)

1.4. Metodología de Desarrollo de Software: SCRUM

Para el diseño y desarrollo de proyectos de software, se aplican metodologías, las cuales son un conjunto de pasos, procedimientos y técnicas, que deben seguirse para llevar a cabo el desarrollo de software con calidad, éstas brindan un conjunto de detalles organizativos, añadiendo rigurosidad y normas, permitiendo que los integrantes de un equipo de desarrollo puedan seguir un criterio común a la hora de realizar las tareas durante el desarrollo de un software. (SANCHEZ 2003)

A partir de la metodología seleccionada, se registra, paso a paso, todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado. Se indican las personas que deben participar en el desarrollo de las actividades y el rol que desempeñan. Además, se detalla la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información para comenzarla.

La constante innovación tecnológica, hace que cada vez sea más necesaria la aplicación de nuevas metodologías adaptadas a los nuevos tiempos. Una metodología debe ser lo suficientemente adaptable como para poder aplicarse en distintos proyectos, y lo suficientemente sencilla para que no resulte muy engorrosa su utilización, pero a la vez suficientemente completa como para que su utilización por parte de un equipo, sea provechosa. (MUÑIZ 2015)

La selección de la metodología a utilizar se hace sobre la base de las características del equipo, las necesidades específicas de la situación y las prioridades demandadas por el cliente. Para elegir una metodología de desarrollo de software, se deben tener en cuenta dos factores fundamentales: el tipo de proyecto que se desea desarrollar y el tiempo que se dispone para desarrollar el mismo.

En la aplicación web de gestión de subsidios de construcción en la DMV y el CAM, se empleó la metodología de desarrollo SCRUM teniendo en cuenta que se adecua más para guiar el desarrollo del software propuesto, principalmente porque el proyecto no es altamente complejo, se cuenta con pocos roles y no se dispone de mucho tiempo para su producción, además permite adaptarse a las exigencias y condiciones del cliente en cuanto a ahorro de tiempo y entrega de la solución con calidad. Además, por las bondades que ofrece ya que el cliente tiene el control sobre las prioridades, propicia la satisfacción del programador y es perfectamente adaptable a las exigencias del proyecto.

Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos, con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de *software* se realiza mediante iteraciones, denominadas *sprints*, con una duración de 30 días. El resultado de cada *sprint* es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante, está dada en las reuniones a lo largo del proyecto. Éstas son las verdaderas protagonistas, especialmente la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo, para coordinación e integración. (BECKYANDRES 2005)

El marco de trabajo Scrum se compone por los equipos Scrum, sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo, sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Scrum se basa en la teoría de control de procesos, empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y en poder tomar decisiones, basándose en lo conocido. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo.

Tres pilares soportan toda la implementación del control de procesos empírico: transparencia, inspección y adaptación.

Los **Equipo Scrum (Scrum Team)** consiste en un **Dueño de Producto (Product Owner)**, el Equipo de Desarrollo (Development Team) y un **Scrum Master** que desempeñan un rol determinado dentro del equipo.

El **Dueño de Producto (Product Owner)** es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos.

El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Pila de Producto (Product Backlog). La gestión de la Pila de Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Pila de Producto.
- Ordenar los elementos en la Pila de Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.
- Asegurar que la Pila de Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Pila de Producto al nivel necesario.

El **Equipo de Desarrollo (Development Team)** consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado”, que potencialmente se pueda poner en producción, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento.

Los Equipos de Desarrollo tienen las siguientes características:

- Son **autoorganizados**. Nadie (ni siquiera el Scrum Master) indica al Equipo de Desarrollo cómo convertir elementos de la Pila de Producto en Incrementos de funcionalidad potencialmente desplegables.
- Son **multifuncionales**, contando como equipo con todas las habilidades necesarias para crear un Incremento de producto.
- Scrum **no reconoce títulos** para los miembros de un Equipo de Desarrollo, todos son Desarrolladores, independientemente del trabajo que realice cada persona; no hay excepciones a esta regla.

- Scrum **no reconoce sub-equipos** en los equipos de desarrollo, no importan los dominios particulares que requieran ser tenidos en cuenta, como pruebas o análisis de negocio; no hay excepciones a esta regla.
- Los Miembros individuales del Equipo de Desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero **la responsabilidad recae en el Equipo de Desarrollo como un todo.**

El **Scrum Master** es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y adoptado. Los Scrum Masters hacen esto asegurándose de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum.

En Scrum existen **Eventos** predefinidos con el fin de crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Todos los eventos son bloques de tiempo (time-boxes), de tal modo que todos tienen una duración máxima. Una vez que comienza un Sprint, su duración es fija y no puede acortarse o alargarse. Los demás eventos pueden terminar siempre que se alcance el objetivo del evento, asegurando que se emplee una cantidad apropiada de tiempo sin permitir desperdicio en el proceso.

El **Sprint** es el corazón de Scrum, es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado", utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo.

Los Sprints contienen y consisten en:

- **Reunión de Planificación de Sprint (Sprint Planning Meeting)** es el trabajo a realizar durante el Sprint y se crea mediante el trabajo colaborativo del Equipo Scrum completo.
- La Reunión de Planificación de Sprint tiene un máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento es usualmente más corto. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña al Equipo Scrum a mantenerse dentro del bloque de tiempo.
- **Scrum Diario (Daily Scrum)** es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para que el Equipo de Desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Esto se lleva a cabo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección acerca del trabajo que podría completarse antes del siguiente.
- **Revisión de Sprint (Sprint Review)** es para inspeccionar el Incremento y adaptar la Pila de Producto si fuese necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados

colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint. Se trata de una reunión informal, no una reunión de seguimiento, y la presentación del Incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración.

• **Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective)** es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint.

Los **Artefactos** representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.

Pila de Producto (Product Backlog) es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Pila de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Pila de Sprint (Sprint Backlog) es el conjunto de elementos de la Pila de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Pila de Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”.

Seguimiento del Progreso del Sprint es posible sumar el trabajo restante total en los elementos de la Pila de Sprint. El Equipo de Desarrollo hace seguimiento de este trabajo restante total al menos en cada Scrum Diario para proyectar la posibilidad de conseguir el Objetivo del Sprint. Haciendo seguimiento del trabajo restante a lo largo del Sprint, el Equipo de Desarrollo puede gestionar su progreso.

Incremento es la suma de todos los elementos de la Pila de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar “Terminado”, lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado. El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

Beneficios de SCRUM

- **Flexibilidad a cambios.** Gran capacidad de reacción ante los cambiantes requerimientos generados por las necesidades del cliente o la evolución del mercado. El marco de trabajo está diseñado para adecuarse a las nuevas exigencias que implican proyectos complejos.
- **Reducción del *Time to Market*.** El cliente puede empezar a utilizar las características más importantes del proyecto antes de que esté completamente terminado.
- **Mayor calidad del software.** El trabajo metódico y la necesidad de obtener una versión de trabajo funcional después de cada iteración, ayuda a la obtención de un software de alta calidad.
- **Mayor productividad.** Se logra, entre otras razones, debido a la eliminación de la burocracia y la motivación del equipo proporcionado por el hecho de que pueden estructurarse de manera autónoma.
- **Maximiza el retorno de la inversión (ROI).** Creación de software solamente con las prestaciones que contribuyen a un mayor valor de negocio gracias a la priorización por retorno de inversión.
- **Predicciones de tiempos.** A través de este marco de trabajo se conoce la velocidad media del equipo por sprint, con lo que es posible estimar de manera fácil cuando se podrá hacer uso de una determinada funcionalidad que todavía está en el Backlog
- **Reducción de riesgos.** El hecho de llevar a cabo las funcionalidades de mayor valor en primer lugar y de saber la velocidad a la que el equipo avanza en el proyecto, permite despejar riesgos efectivamente de manera anticipada.

Estas características dan motivo para ponerla en práctica en el desarrollo de la aplicación que se desarrolla en este trabajo

1.5. Tendencias Tecnológicas

Para el desarrollo de cualquier sistema informático es vital la correcta selección de las tecnologías y metodología a emplear. Pues de esta selección, depende en gran medida el éxito del proyecto. En este apartado se describen las herramientas y tecnologías usadas para la ejecución y desarrollo del proyecto, el lenguaje de programación PHP con su framework Symfony, el uso de Doctrine para realizar el mapeo de objetos-relacional (ORM), PostgreSQL como gestor de base de datos, y como servidor web Apache, entre otras tecnologías empleadas.

1.5.1. Lenguajes de Programación

PHP

Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo de “Hypertext Preprocessor”, es un lenguaje “Open Source” interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser

embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil, aunque se pueda hacer mucho más con PHP. (ACHOUR 2007)

PHP añade a todo eso la ventaja de que el intérprete de PHP, los diversos módulos y gran cantidad de librerías desarrolladas para PHP son de código libre, con lo que el programador de PHP dispone de un impresionante arsenal de herramientas libres para desarrollar aplicaciones. (MATEU 2004)

Se utilizó el PHP 7.0.1 para el desarrollo de la aplicación web.

Lenguaje de marcas de hipertexto (HTML)

Es el elemento de construcción más básico de una página web, se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad. HTML le añade "marcado" a un texto estándar en español. "Hipertexto" se refiere a enlaces que conectan una página web con otra. Con la ayuda de HTML, se pueden hacer sitios estáticos y dinámicos. (FLORENTINO 2016)

La versión a utilizar es HTML5, esta incluye una serie de elementos semánticos para dar significado a las diferentes partes de la página web. (LENNON 2011)

Hoja de estilos en cascada (CSS)

Es un lenguaje usado para definir la presentación semántica de un documento estructurado, escrito en HTML o XHTML. Se crea con el principal objetivo de separar el contenido de la forma en que se visualiza la página web, permitiéndoles a los diseñadores un mayor control sobre las apariencias de sus páginas. (PÉREZ 2009)

La versión a utilizar es CSS3, está dividida en módulos, aunque contiene especificaciones de CSS. Las características principales que se destacan en CSS3 están dadas en el mayor control sobre el estilo de los elementos de nuestra página web y el mayor número de efectos visuales. (CSS3 2016)

Java Script

Lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación. Es utilizado principalmente en la creación de páginas web. Este lenguaje orientado a objetos es imperativo, dinámico y débilmente tipado. Actualmente existen numerosas bibliotecas de JavaScript como jQuery, Ext JS, Midori, etc. JavaScript tiene todo el poder necesario para proveer dinamismo y construir aplicaciones web completamente funcionales, además de considerarlo la mejor opción para la web. (GAUCHAT 2012)

1.5.2. Framework

Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee de una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.(PRESSMAN, R 2010)

Symfony

Framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web mediante algunas de sus principales características. Como comienzo, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es, que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web. (AUTORES 2009)

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, entre otros) como en plataformas Windows.(AUTORES 2009)

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *Unix estándares).
- Independiente del sistema gestor de bases de datos. Su capa de abstracción y el uso de Propel, proporciona la posibilidad de cambiar en cualquier fase de trabajo el SGBD.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Sencillo de usar en la mayoría de los casos, está más indicado para grandes aplicaciones Web que para pequeños proyectos.
- Utiliza programación orientada a objetos, de ahí que sea imprescindible PHP 5.
- Preparada para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con las bibliotecas de otros fabricantes.
- Una potente línea de comandos, que facilitan la generación de código, ahorrando tiempo de trabajo.
- Código fácil de leer, que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.

Se utilizó la versión de Symfony 2.8.11

Bootstrap

Es un *framework* que contiene hojas de estilos (CCS) y permite maquetar separadamente el contenido de la web para ser mostrado en pantalla, brindando una buena herramienta para la implementación de los formularios y botones, entre otros tantos. Otra ventaja del framework, es la utilización de (JavaScript), ya que es orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico, por lo que casi siempre está dentro de una página HTML. Permitiendo darle vida a la web, haciendo que cambien imágenes, que se procesen datos, entre otros. (MORINE 2013)

1.5.3. Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD, en inglés DBMS: (DataBase Management System), es un tipo de software que permite la definición de bases de datos, así como la elección de las estructuras de datos necesarios para el almacenamiento y búsqueda de los mismos, ya sea de forma interactiva o a través de un lenguaje de programación. Un SGBD relacional, es un modelo de datos que facilita a los usuarios describir los que serán almacenados en la base de datos junto con un grupo de operaciones para manejarlos. (Sistema de Gestion de Base de Datos 2012)

Los SGBD son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. La función general de un sistema gestor de base de datos, es la de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

Postgre SQL

PostgreSQL es una mejora del sistema de gestión de Postgres, que mantiene el modelo de datos de gran alcance y tipos de datos enriquecidos de Postgres, que reemplaza el lenguaje de consulta Postquel con un subconjunto extendido de SQL. PostgreSQL es libre. (AUTORES, C. D 2013)

PostgreSQL tiene la mayoría de las características presentes en grandes DBMS comerciales, como transacciones, subconsultas, triggers, vistas, integridad referencial de clave externa y bloqueo sofisticado. Tenemos algunas características, que no tienen como tipos definidos por el usuario, la herencia, las normas y el control de concurrencia multi-versión, para reducir y bloquear la discordia. No tienen combinaciones externas, pero están trabajando en ello.(AUTORES, C. D 2013) Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones, no tiene nada que envidiarles a otras bases de datos comerciales. (AUTORES, C. D 2013)

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de múltiples hilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto, y el sistema continuará funcionando. El número de bases de datos que puede contener es ilimitado. Soporta distintos tipos de datos; además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits y permite la creación de tipos propios. Posee mayor escalabilidad (soporta más registros que SQL, permite hacer búsquedas difusas (comparaciones por rango)).(AUTORES, C. D 2013)

1.5.4. Arquitectura Cliente-Servidor

Esta arquitectura, consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones al (servidor), que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario, distribuido a través de una red de computadoras. En esta arquitectura, la capacidad del proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo, debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. (AUTORES, C. D 2013)

La separación entre cliente y servidor, es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina, ni es necesariamente un único programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo y los servidores del correo, entre otros. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma. Los principales componentes del esquema cliente-servidor son los clientes, los servidores y la infraestructura de comunicaciones. En este modelo, las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario. (AUTORES, C. D 2013)

Servidor web: Apache

El servidor web HTTP seleccionado para la aplicación es Apache, es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la WWW, así como PHP y PostgreSQL, también es liberado bajo licencia Open Source y es multiplataforma entre ellas las más populares como Unix, Microsoft Windows y Macintosh. (MORINE 2013)

El servidor **HTTP Apache** es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP y la noción de sitio virtual.(MORINE 2013)

Apache es el servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad, hacen que cada vez más, millones de servidores reiteren su confianza en este programa. Apache soporta

contener diversos sitios web con un sólo servidor. Para ello proporciona facilidades de creación de dominios virtuales, en función de diversas direcciones IP o diversos nombres por IP. (MATEU 2004)

Algunas de las características que contribuyen con la popularidad de este servidor son, que se ejecuta en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal, y es una tecnología gratuita, de código fuente abierta.

Apache es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. También dispone de una amplia variedad de módulos, que permiten generar contenidos dinámicos (con PHP, Java, Perl, Python y otras), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos están disponibles junto con su código fuente, por lo cual pueden ser incluso modificados por cualquier persona con conocimientos de programación.

1.5.5. Entorno Integrado de Desarrollo

Entorno Integrado de Desarrollo (IDE por sus siglas en inglés): es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación. Es decir, un IDE se compone de un editor de código de programación, un compilador, un intérprete, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.(RICARDO BARRERA URIETA 2014)

1.5.6. Modelo Vista Controlador (MVC)

El patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón que define la organización independiente del Modelo (Objetos de Negocio), la Vista (interfaz con el usuario u otro sistema) y el Controlador (controlador del *workflow* de la aplicación).

De esta forma, se divide el sistema en tres capas donde, tenemos la encapsulación de los datos, la interfaz o vista por otro y por último la lógica interna o controlador.

El patrón de arquitectura "modelo vista controlador", es una filosofía de diseño de aplicaciones, compuesta por:

- Modelo
 - Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación.
 - Encapsula el estado de la aplicación.
 - No sabe nada / independiente del Controlador y la Vista.

- Vista
 - Es la presentación del Modelo.

- Puede acceder al Modelo pero nunca cambiar su estado.
- Puede ser notificada cuando hay un cambio de estado en el Modelo.

- Controlador
 - Reacciona a la petición del Cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

Para entender cómo funciona el patrón MVC, se debe entender la división a través del conjunto de estos tres elementos y como estos componentes se comunican unos con los otros y con otras vistas y controladores externos al modelo principal. Para ello, es importante saber que el controlador interpreta las entradas del usuario, enviado el mensaje de acción al modelo y a la vista para que se proceda con los cambios que se consideren adecuados.

1.6. Conclusiones del Capítulo

Luego de estudiar los antecedentes del proceso de objeto de estudio y los aspectos generales de las entidades, así como las herramientas y tecnologías y la metodología de desarrollo de software, se concluye que:

1. El análisis de los fundamentos teóricos acerca del otorgamiento de subsidios a personas naturales fue esencial para entender el funcionamiento del proceso.
2. Los sistemas existentes no resuelven la situación problemática planteada.
3. La combinación de las herramientas de desarrollo antes mencionadas y la metodología SCRUM, es la apropiada para desarrollar la aplicación que dará solución al problema de esta investigación.
4. Se demuestra la necesidad de la utilización de software libre como una tendencia a asumir.
5. Para el desarrollo de las etapas de la Ingeniería de Software es factible utilizar SCRUM.

En sentido general se ha contribuido a la mejor comprensión del objeto de estudio y se han establecido las bases para las siguientes fases de la investigación.

Capítulo II Descripción de la Solución Propuesta

2.1. Introducción

En este capítulo, con el apoyo de la metodología de desarrollo de software SCRUM, se abordarán los elementos necesarios para describir la solución propuesta. Según la metodología seleccionada, se explican los roles, eventos y artefactos. La implementación de la solución se basa en los principios y reglas de la metodología empleando las tecnologías y herramientas definidas.

2.2. Solución propuesta

La aplicación web SGSC (Sistema de Gestión de Subsidios de Construcción) tiene como objetivo fundamental automatizar la gestión del proceso de otorgamiento de subsidios de construcción a personas naturales en la Dirección Municipal de Vivienda. De esta forma, permite reducir el tiempo de gestión, manipular datos confiables y obtener la información requerida en el momento oportuno. El mismo cuenta con un sistema de autenticación basado en roles (Administrador, Vivienda, Técnico, Secretaria y Dependencia Interna)

En la siguiente ilustración se especifican los roles y el ciclo de desarrollo de esta metodología, con el fin de entender el proceso.

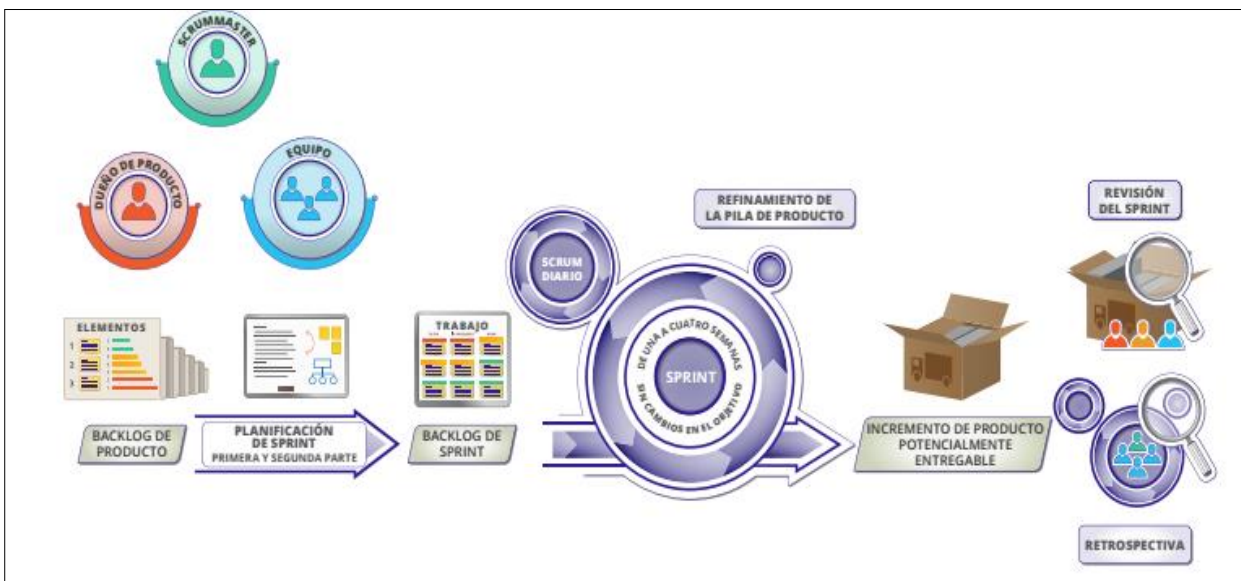


Ilustración 2.0-1. Ciclo de desarrollo de Scrum

Fuente:(SA 2008)

2.2.1. Equipo de trabajo o Roles

La base del éxito del desarrollo de un proyecto depende en gran medida, en el valor del equipo de trabajo que lo lleva a cabo. Los integrantes del equipo que realizaron esta investigación fueron:

Tabla 2. 0-1 Roles del Equipo SCRUM en el desarrollo de la solución

Roles	Funciones	Miembros
Product Owner (Propietario del producto)	<p>Crear la lista de las funcionalidades de la aplicación</p> <p>Organizar las historias de usuario por prioridad</p>	<p>Dirección Municipal de la Vivienda</p> <p>Consejo de la Administración Municipal(CAM)</p>
Scrum Master	<p>Asegurar que se cuenta con una pila de producto adecuada</p> <p>Ayudar a mantener el dialogo entre el propietario del producto y el equipo</p> <p>Ayudar al equipo a entender la visión y necesidades de negocio del cliente</p> <p>Mantener el enfoque en el trabajo</p> <p>Eliminar problemas que se presenten en el desarrollo del sprint</p>	<p>Msc. Liz Pérez Martínez</p> <p>Ing. Randy Reyna Hernández</p>
ScrumTeam (Equipo de Desarrollo)	<p>Implementar las funcionalidades de la aplicación</p>	<p>Saday Santana García</p>
Testing (Pruebas)	<p>Realizar pruebas de aceptación</p>	<p>Dirección Municipal de la Vivienda</p> <p>Consejo de la Administración Municipal</p>

Fuente: *Elaboración Propia.*

2.2.2. Artefactos

Los artefactos de SCRUM representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por SCRUM están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto.

Pila del producto (Product Backlog)

Lista de requisitos de usuario, que se origina con la visión inicial del producto y va creciendo y evolucionando durante el desarrollo. Debido a que la Pila de Producto es la única fuente de requisitos y funcionalidades para la realización del producto; que está en constante evolución y es un artefacto vivo y dinámico; ha pasado por un proceso de cambios constantes para identificar lo

que el producto necesita para ser adecuado, competitivo y útil. A continuación, se presenta la Pila de Producto final, elaborada y ordenada por el Dueño de Producto atendiendo a las necesidades del producto.

Tabla 2. 0-2 Pila de Producto

PILA DEL PRODUCTO		
Prioridad	Descripción	Estimado(horas)
1	Diseño y creación de la base de datos	55
2	Diseño de la interfaz de usuario	44
3	Seguridad y Autenticación de usuario	61
4	Gestionar usuario	55
5	Trazas	36
6	Gestionar Estado Legal	42
7	Gestionar Titularidad	35
8	Gestionar Clasificación Constructiva	52
9	Gestionar Provincia	36
10	Gestionar Municipio	36
11	Gestionar Consejo Popular	36
12	Gestionar Persona	38
13	Gestionar Solicitud	84
14	Gestionar Continuidad de Subsidio	38
15	Gestionar Visitas de Avance	16
16	Gestionar Acuerdo	58
17	Gestionar Contrato	70
18	Gestionar Prorroga	40

Fuente: *Elaboración Propia.*

Pila del sprint

Lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto. Partiendo de la Pila de Producto anteriormente elaborada, se crea la Pila de Sprint que descompone las funcionalidades de la Pila de Producto en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto. Además, también se planificarán de forma independiente y detallada cada sprint, descomponiendo el trabajo en unidades de tamaño

adecuado, para monitorear el avance a diario, e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos de gestión complejos.

Tabla 2. 0-3 Pila del sprint

PILA DEL SPRINT					
Sprint	Pila del Producto	Encargado	Fecha Inicial	Fecha Final	Estimado (Hrs)
1	Diseño y creación de la base de datos	Saday Santana Garcia	4/12/2017	29/12/2017 (20 días)	160
	Diseño de la interfaz de usuario				
	Seguridad y Autenticación de usuario				
2	Gestionar usuarios	Saday Santana Garcia	3/1/2018	31/1/2018 (21 días)	168
	Trazas				
	Gestionar Estado Legal				
	Gestionar Titularidad				
3	Gestionar Clasificación Constructiva	Saday Santana Garcia	1/2/2018	28/2/2018 (20 días)	160
	Gestionar Provincia				
	Gestionar Municipio				
	Gestionar Consejo Popular				
4	Gestionar Persona	Saday Santana Garcia	1/3/2018	30/3/2018 (22 días)	176
	Gestionar Solicitud				
	Gestionar Continuidad de Subsidio				
	Gestionar Visitas de Avance				
5	Gestionar Acuerdo	Saday Santana Garcia	2/4/2018	30/4/2018 (21 días)	168
	Gestionar Contrato				
	Gestionar Prorroga				

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3. Planificación de Sprint del proyecto

Tabla 2.0-4. Planificación del sprint 1

SPRINT 1				
Pila del Producto	Tareas	Encargado	Est. Inicial	Est. Total
	Analizar y definir los tipos de datos		11	160

Diseño y creación de la base de datos	Normalizar la base de datos	Saday Santana Garcia	11
	Crear las clases de la base de datos		11
	Generar la base de datos		11
	Cargar datos de prueba		11
Diseño de la interfaz de usuario	Seleccionar colores del diseño	Saday Santana Garcia	11
	Realizar la maquetación del diseño		11
	Realizar la interfaz de usuario en dependencia del rol		11
	Comprobar la funcionalidad y adaptabilidad del diseño en diferentes navegadores		11
Seguridad y Autenticación de usuarios	Maquetar interfaz de autenticación	Saday Santana Garcia	11
	Crear interfaz de autenticación		10
	Generar formulario de inicio de sesión		10
	Crear el procedimiento de encriptación		10
	Crear la lógica de validación del formulario		10
	Hacer pruebas de inicio de sesión		10

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2.0-5. Planificación del sprint 2

SPRINT 2				
Pila del Producto	Tareas	Encargado	Est. Inicial	Est. Total
Gestionar usuarios	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar usuarios	Saday Santana Garcia	8	168
	Generar CRUD de usuarios		7	
	Crear filtros para búsquedas de elementos.		7	
	Crear opción de exportar listado de usuarios		8	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		10	
	Crear lógica de paginación.		7	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		8	
Trazas	Crear lógica de los logs	Saday Santana Garcia	18	
	Comprobar la correcta funcionabilidad		18	
Gestionar Estado Legal	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar estado legal.	Saday Santana Garcia	6	
	Generar CRUD de estado legal		6	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		6	
	Crear opción de exportar listado de estado legal		6	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		6	

	Crear lógica de paginación		6	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		6	
Gestionar Titularidad	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar titularidad	Saday Santana Garcia	5	
	Generar CRUD de titularidad		5	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de exportar listado de titularidad		5	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2. 0-6 Planificación del sprint 3

SPRINT 3				
Pila del Producto	Tareas	Encargado	Est. Inicial	Est. Total
Gestionar Clasificación Constructiva	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar clasificacion constructiva	Saday Santana Garcia	8	160
	Generar CRUD clasificacion constructiva		7	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		8	
	Crear opción de exportar clasificacion constructiva		7	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		7	
	Crear lógica de paginación		8	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		7	
Gestionar Provincia	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar provincia	Saday Santana Garcia	5	
	Generar CRUD de provincia		6	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de exportar provincia		5	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	
Gestionar Municipio	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar municipio	Saday Santana Garcia	5	
	Generar CRUD de municipio		6	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de exportar municipios		5	

	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	
Gestionar Consejo Popular	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar consejo popular	Saday Santana Garcia	5	
	Generar CRUD de consejo popular		6	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de exportar consejo popular		5	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	

Fuente: Elaboración Propia.

Table 1.7 Planificación del sprint 4

SPRINT 4				
Pila del Producto	Tareas	Encargado	Est. Inicial	Est. Total
Gestionar Persona	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar persona.	Saday Santana Garcia	5	176
	Generar CRUD de Persona		8	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de Exportar listado de persona		5	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	
Gestionar Solicitud	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar solicitud	Saday Santana Garcia	14	
	Generar CRUD de solicitud		15	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		11	
	Crear opción de Exportar solicitud		11	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		11	
	Crear lógica de paginación		11	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		11	
Gestionar Continuidad de Subsidio	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar continuidad de subsidio	Saday Santana Garcia	5	
	Generar CRUD para gestionar continuidad de subsidios		8	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		5	
	Crear opción de Exportar continuidad de subsidio		5	

	Realizar validaciones de los datos del formulario		5	
	Crear lógica de paginación		5	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		5	
Gestionar Visitas de Avance	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar visita de avance	Saday Santana Garcia	2	
	Generar CRUD visita de avance		4	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		2	
	Crear opción de Exportar visita de avance		2	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		2	
	Crear lógica de paginación		2	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		2	

Fuente: Elaboración Propia.

Table 2.8 Planificación del sprint 5

SPRINT 5				
Pila del Producto	Tareas	Encargado	Est. Inicial	Est. Total
Gestionar Acuerdo	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar acuerdo	Saday Santana Garcia	8	168
	Generar CRUD acuerdo		10	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		8	
	Crear opción de exportar acuerdo		8	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		8	
	Crear lógica de paginación		8	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		8	
Gestionar Contrato	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar contrato	Saday Santana Garcia	9	
	Generar CRUD de contrato		15	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		9	
	Crear opción de exportar contrato		9	
	Realizar validaciones de los datos del formulario		10	
	Crear lógica de paginación		9	
	Comprobar la correcta funcionabilidad de la vista		9	
Gestionar Prorrogas	Crear y maquetar la vista agregar, editar, mostrar, eliminar y listar prorrogas	Saday Santana Garcia	6	
	Generar CRUD de prorrogas		10	
	Crear filtro para búsquedas de elementos		6	
	Crear opción de exportar prorrogas		6	
	Crear lógica de paginación		6	

2.2.4. Seguimiento del avance realizado en los sprint durante el desarrollo del proyecto

Durante el sprint, el equipo actualiza a diario los tiempos pendientes de cada tarea. Al mismo tiempo, con estos datos, traza el gráfico de avance o trabajo consumido (*burn-down*) que permiten seguir el avance realizado durante cada sprint y tener una mejor comprensión del trabajo realizado.

A continuación, se muestra el grafico del primer sprint los restantes se pueden consultar en la documentación del sistema

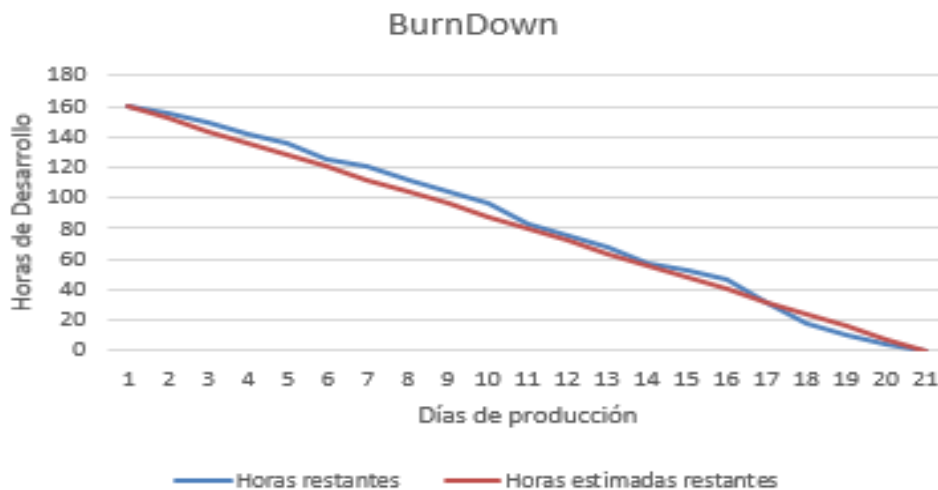


Ilustración 2. 0-2 Seguimiento del sprint 1

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5. Duración de los Sprint

La ilustración 2.3 muestra los cinco Sprint en los cuales fue dividida la pila de producto y la duración en días que fue estimada para desarrollar la solución.



Ilustración 2. 0-3 Duración de los Sprint

Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Plan de Entrega del proyecto

Una vez concluida la ejecución del sprint, se dispondrá de una porción de la aplicación potencialmente definitiva.

La tabla 2.9 muestra el plan de entregas del producto, donde se puede observar los cinco *sprint* y sus respectivas fechas de entrega, que fueron planificadas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 2. 9 Plan de entrega del producto

Sprint	Días de duración	Horas de trabajo	Fecha de Entrega del Incremento
1	20	160	29/12/2017
2	21	168	31/01/2017
3	20	160	28/02/2017
4	22	176	30/03/2017
5	21	168	30/04/2018

Fuente: Elaboración Propia.

Cuando un elemento de la pila de producto o un incremento se describe como “Terminado”, todo el equipo debe entender lo que significa “Terminado” y esta misma definición sirve de guía para saber cuántos elementos de la pila de producto puede seleccionar durante una reunión de planificación de Sprint. El propósito de cada Sprint es entregar incrementos de funcionalidad, que potencialmente se puedan poner en producción. (SA 2008)

2.2.7. Estudio de factibilidad

Una de las cuestiones a tener en cuenta en el momento de desarrollar un software, es validar los beneficios y ventajas de éste con respecto a su costo, por lo que es necesaria una estimación del costo del software, además de un análisis de los beneficios tangibles e intangibles que reportará el proyecto.

Análisis de los costos

Dado que se estimó el tiempo de desarrollo del sistema y se conocen los parámetros cantidad de hombres y salario medio, es válido emplear la fórmula de Bohem ($\text{Costo de proyecto} = \text{Cantidad de Hombres} * \text{Salario Medio} * \text{Tiempo de Desarrollo}$). Considerando como valor promedio para el salario mensual por hombres \$ 275.00, un desarrollador y un tiempo de desarrollo estimado de cinco meses, al sustituir y calcular se obtiene un costo de \$ 1375.00.

Análisis de los beneficios

El software desarrollado es una herramienta confiable y fácil de utilizar, que eleva la calidad de vida de los trabajadores, reduce los errores a cometer, facilita y perfecciona el proceso y la búsqueda de información. Lo planteado deriva en la elevación de la eficiencia en la productividad, que constituye la vía principal para asegurar el desarrollo económico de nuestra sociedad.

Análisis de factibilidad

Luego de analizados los costos de producción del software y valorados los beneficios que se espera reporte, se puede concluir que el balance costo/beneficio es equilibrado, con predominio para los beneficios. Se evidencia que el costo de desarrollo es muy bajo, dado por las características propias de este tipo de investigación (un solo programador, poco tiempo para el desarrollo y salario básico).

2.3. Conclusiones del capítulo

Una vez descrita la propuesta de solución al problema científico de esta investigación, se concluye que:

1. Se dispone de un equipo de trabajo capaz de solucionar el problema existente.
2. Se conformó la pila del producto atendiendo a las necesidades del cliente.
3. La planificación de los *sprint* fue necesaria para tener una visión general del problema que se enfrenta y pensar desde el inicio en soluciones eficaces.
4. El plan de entrega de los módulos de la aplicación se correspondió con el final de cada *sprint*.
5. La estimación del costo del software se realizó a partir de la fórmula de Bohem, apreciándose un valor racional del mismo.
6. El sistema aporta un beneficio mayor que su costo de producción, demostrándose su factibilidad.

Capítulo III Validación de la Solución Propuesta

3.1. Introducción

En este capítulo se brinda una panorámica de que consiste el proceso de pruebas en el desarrollo de un software. Se realizan las pruebas al software que permiten comprobar la calidad de este producto, lo que constituye uno de los pasos más importantes en el desarrollo de un sistema para comprobar el cumplimiento de los requisitos funcionales. Además, se explican los tipos de prueba, de las cuales se realizaron las pruebas de aceptación de conjunto con el cliente y el análisis de los resultados.

3.2. Pruebas de software

Las pruebas de software son un elemento fundamental para la garantía de calidad del software. Además, representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. (PRESSMAN 2005a)

3.2.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra, es una técnica de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación en ocasiones son responsabilidad de los clientes o usuarios de un sistema, a pesar de que pueden participar otras partes interesadas. Estas pruebas consisten en evaluar la buena disposición de un sistema para su despliegue y uso. (THOMAS MÜLLER 2010)

Las pruebas de aceptación pueden darse en distintos momentos del ciclo de vida como:

- Un producto de software puede ser objeto de pruebas de aceptación una vez instalado.
- Las pruebas de aceptación de la usabilidad de un componente pueden realizarse durante las pruebas de componente
- Las pruebas de aceptación de una nueva mejora funcional pueden realizarse antes de las pruebas de sistema.

A continuación, se exponen tres muestras de las pruebas de aceptación realizadas. El resto de las pruebas se pueden consultar en la documentación del sistema.

Tabla 3-0-1 Prueba de aceptación Gestionar Solicitud

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número Caso de Prueba: 14	No. EPP: 13
Nombre de Caso de Prueba: Test Gestionar Solicitud	

Responsable: Saday Santana García
Descripción: Permitir insertar, mostrar, listar las solicitudes, descargar, filtrar, exportar y eliminar ya sea en cualesquiera de los estados en que se encuentre la misma.
Observaciones: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Insertar datos de manera incorrecta. Eliminar solicitud. Verificar que la solicitud pase al estado correcto cada vez que se le adicione o actualice algún dato.
Condiciones de Ejecución: Tener acceso a la red, el Servidor Apache ejecutándose con conexión a la Base de Datos. El usuario que puede realizar estas acciones tiene que tener el rol de vivienda.
Resultado Esperado: Cuando se ejecute alguna acción del CRUD de gestionar solicitud el sistema debe almacenarlos en la base de datos.
Evaluación de Prueba : Satisfactoria

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-0-2 Prueba de aceptación Gestionar Acuerdo

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número Caso de Prueba: 16	No. EPP: 16
Nombre de Caso de Prueba: Test Gestionar Acuerdo	
Responsable: Saday Santana García	
Descripción: Permitir insertar, mostrar, listar los acuerdos que puede poseer un contrato , descargar, filtrar y exportar.	
Observaciones: Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos de acuerdo de forma correcta. Insertar datos de manera incorrecta.	
Condiciones de Ejecución: Tener acceso a la red, el Servidor Apache ejecutándose con conexión a la Base de Datos. El usuario que puede realizar estas acciones tiene que tener el rol de secretaria.	
Resultado Esperado: Cuando se ejecute alguna acción del CRUD de gestionar acuerdo el sistema debe almacenarlos en la base de datos.	
Evaluación de Prueba : Satisfactoria	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-3 Prueba de aceptación Gestionar Contrato

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número Caso de Prueba: 17	No. EPP: 17
Nombre de Caso de Prueba: Test Gestionar Contrato	
Responsable: Saday Santana García	
Descripción: Permitir insertar, mostrar, listar, descargar contrato, descargar Anexo 1, filtrar contratos, exportar el listado de todos los contratos, en dependencia del estado en que se encuentre el mismo.	
Observaciones: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos del contrato de forma correcta. Insertar datos de manera incorrecta.	
Condiciones de Ejecución: Cuando se inserten los datos de una nueva entrada de un contrato el sistema debe almacenarlos en la base de datos. El usuario que puede realizar estas acciones tiene que tener el rol de dependencia interna.	
Resultado Esperado: Cuando se ejecute alguna acción del CRUD de gestionar contrato el sistema debe almacenarlos en la base de datos.	
Evaluación de Prueba : Satisfactoria	

Tabla # Prueba de aceptación

Fuente: *Elaboración Propia.*

Las pruebas de aceptación fueron realizadas a la propuesta de solución al final de cada sprint. En estas el cliente intervino directamente con el sistema efectuando entradas y obteniendo el resultado esperado. En las ocasiones en las que el resultado no fue el deseado, se corrigieron los errores y se volvieron a aplicar las pruebas. Finalmente se obtuvieron evaluaciones satisfactorias para todas las pruebas realizadas.

Pruebas de carga y estrés

Las pruebas de carga se realizan generalmente para observar el comportamiento de una aplicación bajo una cantidad de peticiones esperada. La carga está determinada por el número esperado de usuarios concurrentes utilizando la aplicación y que realizan un número específico de acciones durante el tiempo que dura la carga. Esta prueba muestra los tiempos de respuesta de todas las acciones importantes de la aplicación.

Por otra parte, las pruebas de estrés se utilizan normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada.

Las pruebas fueron realizadas a la aplicación empleando la herramienta Webserver Stress, para una simulación de 200 usuarios conectados simultáneamente, cifra que supera la real esperada para la aplicación, y con una frecuencia de dos click por segundo por cada usuario. El resultado arrojado fue satisfactorio, lo que evidencia que la aplicación soporta condiciones de carga y estrés por encima de lo concebido para su funcionamiento, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

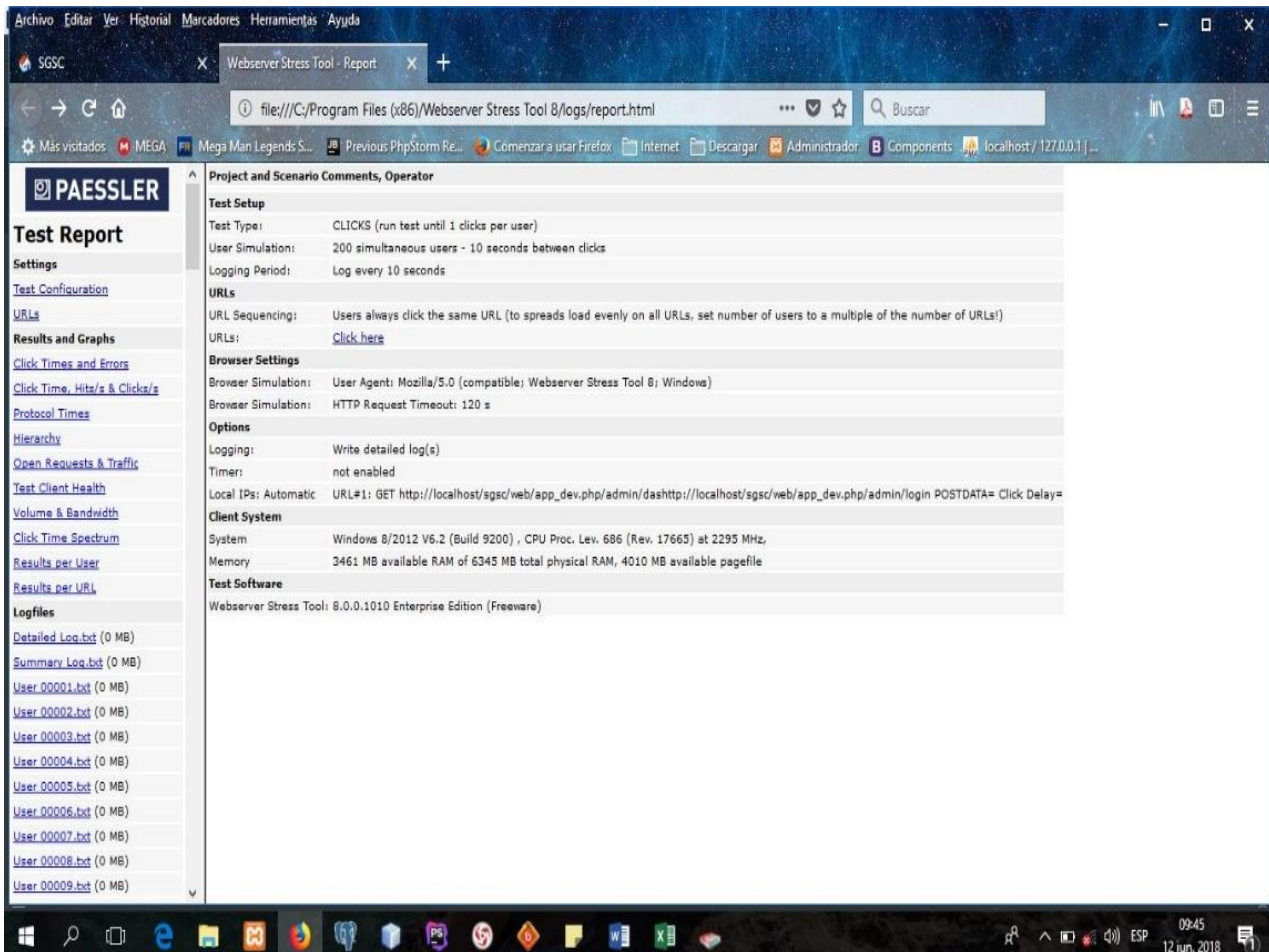


Ilustración 3-0-1 Resultados de la prueba de carga y estrés

Fuente: Elaboración Propia.

Pruebas de Seguridad

Las pruebas de seguridad se realizan en función de evaluar las siguientes características en los sistemas:

- Capacidad de realización de Análisis de Vulnerabilidades y Crawler automático.
- Ejecución de pruebas de Accesibilidad UI.
- Capacidad de realizar un Crawler (descargar copia) del website al completo.
- Función de manipulación manual de paquetes HTTP mediante interceptación mediante Proxy (similar a Paros Proxy, ZAP, entre otras).
- Ataques MiTM con SSL (similar a sslstrip).
- Análisis del contenido
- Mensajes de notificación personalizables
- Modelo de datos propio
- API en Javascript personalizable para el desarrollo de complementos y extensiones personalizadas.

Se realizaron las pruebas de seguridad con el con objetivo de detectar vulnerabilidades, teniendo en cuenta las técnicas de ataque más comunes en los entornos web, por ejemplo: *SQL Injection*, *XSS*, entre otros.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, no detectándose errores peligrosos en la seguridad del sistema, tal y como se evidencia en la siguiente imagen que muestra el resultado de la prueba empleando VEGA.



Scan Alert Summary

 High		(None found)
 Medium		(2 found)
Local Filesystem Paths Found	2	
 Low		(2 found)
Directory Listing Detected	1	
Form Password Field with Autocomplete Enabled	1	
 Info		(1 found)
Interesting Meta Tags Detected	1	

Ilustración 3-0-2 Resultado de la prueba de seguridad

Fuente: *Elaboración Propia.*

3.2.2. Pruebas de caja blanca

La implementación de este tipo de pruebas requiere habilidades de programación, un conocimiento del *framework* de desarrollo y un cierto conocimiento funcional que permita conocer qué misión tienen determinadas clases y métodos. Son pruebas que examinan minuciosamente los detalles internos de la realización (estructura interna del componente).

Pruebas de Camino Básico

Para definir los casos de prueba de caja blanca se siguió la técnica cobertura de caminos, implementada a partir de la Prueba del Camino Básico. Esta prueba se basa en obtener una medida de la complejidad del diseño procedimental de un programa mediante el cálculo de la complejidad ciclomática de McCabe, definida en (J. MCCABE 1976) que representa el límite superior para el número de casos de prueba que se deben realizar para asegurar que se ejecuta cada camino del programa.

Los pasos que se definen en (PRESSMAN, R. S. 2005b) para aplicar esta técnica son:

1. Representar el programa en un grafo de flujo.
2. Calcular la complejidad ciclomática.
3. Determinar el conjunto básico de caminos independientes.
4. Derivar los casos de prueba que fuerzan la ejecución de cada camino

Para representar el grafo de flujo del paso 1 se seleccionó el método *flattenRoles* como se muestra en la siguiente ilustración.

```
protected function flattenRoles($rolesHierarchy)
{
    $flatRoles = array();
    foreach ($rolesHierarchy as $roles) {
        if (empty($roles)) {
            continue;
        }
        foreach ($roles as $role) {
            if (!isset($flatRoles[$role])) {
                $flatRoles[$role] = $role;
            }
        }
    }
    return $flatRoles;
}
```

Ilustración 3-0-3 Método para realizar prueba de camino básico

Fuente: Elaboración Propia.

El grafo de flujo correspondiente al segmento de código seleccionado se muestra en la ilustración siguiente donde FE indica los *foreach* y los *if* indica los *if* del método.

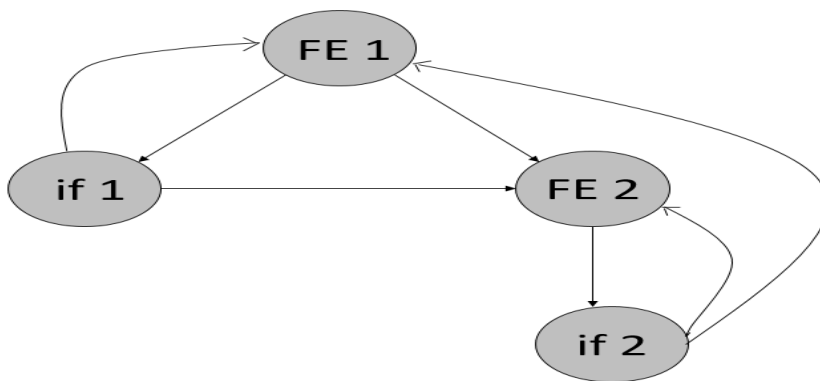


Ilustración 3-4 Grafo del camino básico

Fuente: Elaboración Propia.

Atendiendo al grafo de flujo representado, se calcula según el paso 2 la complejidad ciclomática de McCabe, definida como $V_{(G)}$ en la ecuación:

$$V_{(G)} = a - n + 2$$

Donde a es el número de aristas del grafo de flujo y n el número de nodos. Tomando a el valor 7 y n el valor 4, el cálculo de $V(G)$ es 5.

Camino 1: FE 1, if 1, FE 1

Camino 2: FE 1, if 1, FE 2, if 2, FE 2

Camino 3: FE 1, if 1, FE 2, if 2, FE 1

Camino 4: FE 1, FE 2, if 2, FE 2

Camino 5: FE 1, FE 2, if 2, FE 1

Caso de prueba Camino 1:

- **Entrada:** Recorre el arreglo.
- **Resultado esperado:** No devuelve nada porque estaba vacío.

Caso de prueba Camino 2:

- **Entrada:** Recorre el arreglo.
- **Resultado esperado:** Guarda los roles.

Caso de prueba Camino 3:

- **Entrada:** Recorre el arreglo.
- **Resultado esperado:** Guarda los roles y los devuelve.

Caso de prueba Camino 4:

- **Entrada:** Recorre el arreglo.
- **Resultado esperado:** Guarda los roles y los devuelve.

Caso de prueba Camino 5:

- **Entrada:** Recorre el arreglo.
- **Resultado esperado:** Guarda los roles y los devuelve.

3.3. Análisis de los resultados

Después de desarrollar todo un proceso de pruebas se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores que impedían el óptimo funcionamiento de la aplicación, pudiendo hacerle entrega al cliente en el tiempo establecido un producto funcional y que satisface todas sus necesidades, cumpliendo las expectativas trazadas al inicio del proyecto ya que se logra agilizar el

proceso de otorgamiento de subsidios de construcción a personas naturales con falta de solvencia económica.

El diseño de UI para cada uno de los roles fue creado teniendo en cuenta los estándares actuales de usabilidad, navegabilidad, flexibilidad y adaptabilidad en el diseño de aplicaciones web, además se seleccionaron colores suaves y contrastantes coherentes para maximizar la legibilidad y la sencillez del diseño. Por la importancia que se le concede al rol de vivienda y dependencia interna a continuación se muestra dos ilustraciones de los mismos:

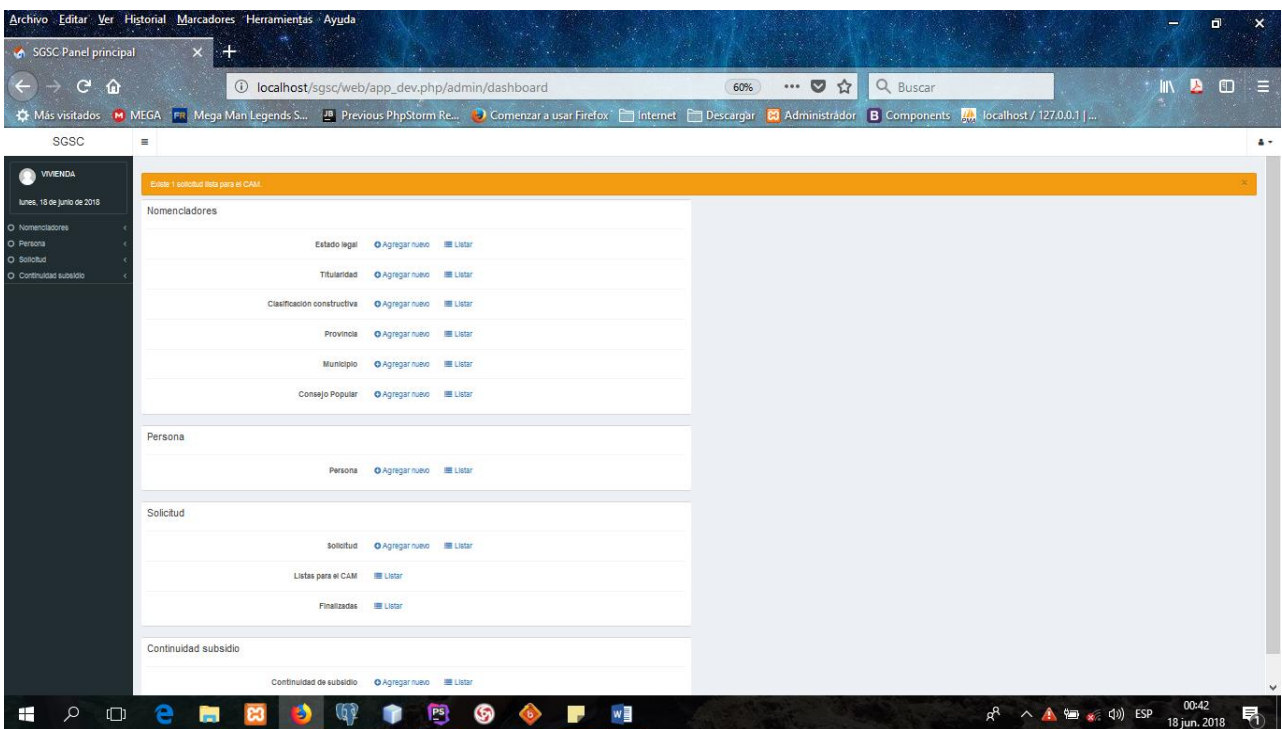


Ilustración 3-5 Interfaz de usuario vivienda

Fuente: Elaboración Propia.

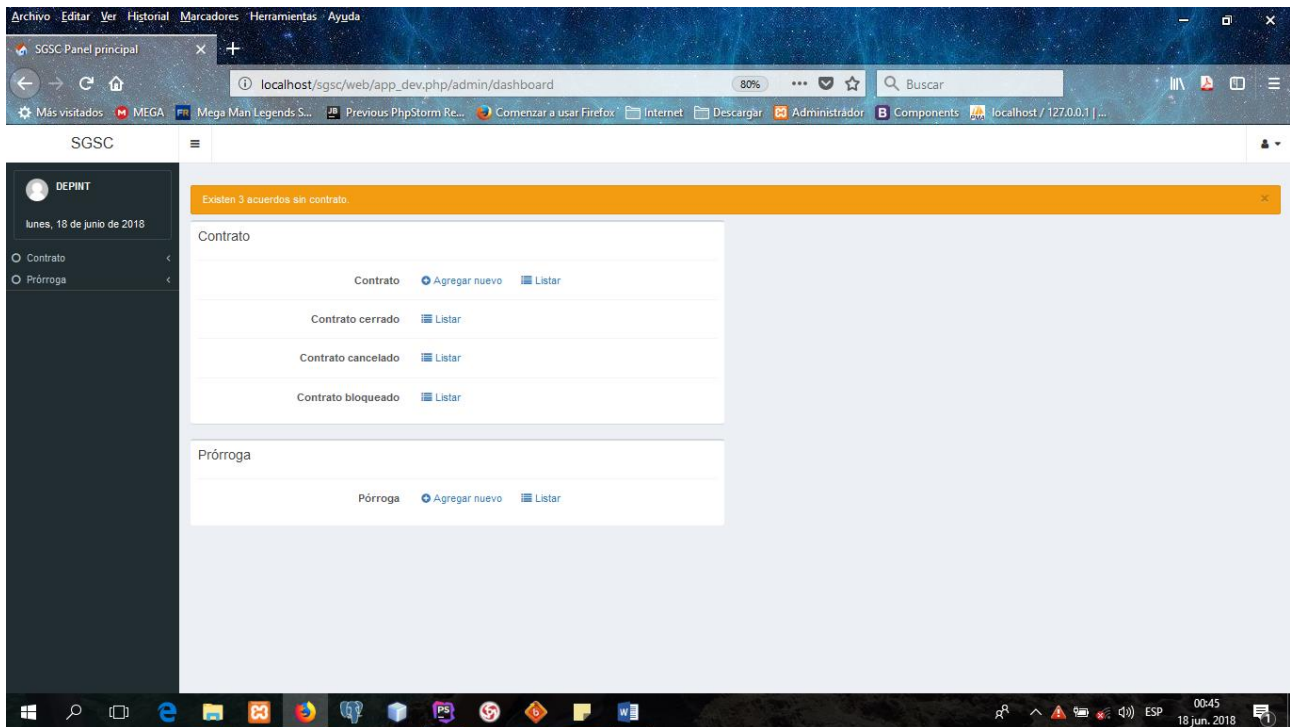


Figure 3.6 Interfaz de usuario dependencia interna

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Conclusiones del capítulo

Una vez construida la propuesta de solución al problema científico de esta investigación a partir de la metodología SCRUM, y analizado los resultados de la misma a partir de las pruebas realizadas, se concluye que:

1. La planificación fue acertada, pues permitió el desarrollo del sistema según el cronograma y cumpliendo con los objetivos del cliente al iniciar esta investigación.
2. Se elaboró un plan de pruebas de aceptación durante el desarrollo del sistema permitió tanto al cliente como al desarrollador encontrar defectos y errores en el sistema y su rápida corrección.
3. Se elaboró pruebas de seguridad carga y estrés para determinar lo rápido que realiza una tarea el sistema en condiciones particulares de trabajo, además para validar y verificar otros atributos de la calidad del sistema, tales como la escalabilidad, fiabilidad y uso de los recursos.
4. A partir del diseño de la propuesta y con el uso de las tecnologías adecuadas para su implementación se obtuvo un sistema que cumple a cabalidad con las expectativas del cliente.

Conclusiones Generales

Como resultado de esta investigación quedaron satisfechos los objetivos trazados arribando a las siguientes conclusiones:

1. Se sistematizaron los fundamentos teóricos, que permitan desarrollar una aplicación web para la gestión de los subsidios de construcción en la Dirección Municipal de la Vivienda.
2. Se seleccionaron las metodologías y herramientas, asumiendo la necesidad del uso de herramientas libres que permitan el desarrollo de la aplicación web y que eleve la eficiencia de la gestión de los subsidios en la Dirección Municipal de la Vivienda.
3. Se implementó la aplicación web, que gestionará el proceso de otorgamiento de subsidios de construcción, asumiendo las acciones y procedimientos de la metodología de desarrollo de software SCRUM.
4. Se validó la factibilidad de la aplicación web encargada de la gestión de los subsidios de construcción en la Dirección Municipal de la Vivienda y en Dependencia Interna, realizando las pruebas tradicionales y utilizando algunas de las herramientas que permiten automatizar este proceso.

Recomendaciones

Desde el punto de vista del alcance del presente trabajo y teniendo en cuenta el momento de desarrollo del mismo, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Extender el sistema a toda la provincia, en las DMV y los CAM.
2. Agregar el rol de trabajador social, y el del técnico de la UMIV.
3. Generar registros estadísticos para enviar información mensual a la Dirección Provincial de Vivienda.

Referencias Bibliográficas

- ACOSTA, C. A. *Aplicación web para la gestión de los subsidios de construcción en la Dirección Municipal de Vivienda.*, 2016. p.
- ACHOUR, M. Manual de PHP. 2007., 2007.
- AUTORES, 2009.
- AUTORES, C. D. Conceptos de la Arquitectura Cliente-Servidor, 2013.
- BECKYANDRES Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2005.
- CSS3 CSS3, 2016.
- FLORENTINO, M. Mozilla Developer Network (MDN), 2016.
- GAUCHAT, J. D. El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Primera ed. Barcelona : Marcombo, 2012., 2012.
- J. MCCABE, T. *A Complexity Measure*. IEEE Transactions on Software Engineering, 1976. p.
- LENNON, J. Cree sitios Web modernos usando HTML5 y CSS3. Cree sitios Web modernos usando HTML5 y CSS3. , 2011.
- MATEU, C. D. D. A. W. B. Desarrollo de aplicaciones Web, 2004.
- MORINE Estudio comparativo de alternativas y frameworks de programación, para el desarrollo de aplicaciones móviles en entorno Android, 2013.
- MUÑIZ, O. R. *Sistema informático para la automatización del análisis de indicadores económicos por medio de redes neuronales.* , 2015. p.
- PÉREZ, J. E. Introducción a CSS, 2009.
- PRESSMAN Ingeniería de software: un enfoque práctico. 6ta ed. s.l. : McGraw-Hill Interamericana de España, 2005., 2005a.
- PRESSMAN, R. Ingeniería de Software. Un enfoque práctico, 2010.
- PRESSMAN, R. S. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. 2005b. p.
- RICARDO BARRERA URIETA, M. E. G. M., JOAQUÍN HERRERA NOVA, ADILENE RÍOS URBINA Plataformas de Desarrollo de Aplicaciones Móviles, 2014.
- SA Gaceta Oficial, 2012.
- Gaceta Oficial, 2017.
- scrum-y-xp-desde-las-trincheras, 2008.
- SANCHEZ, L. Metodologías Agiles en el desarrollo de Software, 2003.
- Sistema de Gestion de Base de Datos, 2012.
- THOMAS MÜLLER, A. B., MARTIN KLONK, RAHUL VERMA. 2010. Probador Certificado. Programa de estudio de nivel básico. Ciudad de la Habana : s.n., 2010., 2010.
- VIVIENDA Vivienda, 2012.