



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

“Sistema web de Gestión y Control de Inspecciones y Autorización de Permisos de Funcionamiento para Locales Comerciales, Vehículos de Transporte Liviano, Pesado y Eventos Ocasionales para el Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN SISTEMAS

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería de Software, innovación y emprendimiento en TICs

AUTOR/A: Cristian Rodrigo Araque Antamba  
ASESOR/A: PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

IBARRA, SEPTIEMBRE - 2019

Ibarra, 13 de septiembre del 2019

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba  
ASESOR (A)

### **CERTIFICACIÓN**

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f.)  .....

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C.: 175784278-4

## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f:) 

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C.: 175784278-4

(f:) 

Mgs. Diego Mafla

C.C.: 100169864-4

(f:) 

Mgs. Darwin Pillo

C.C.: 100331966-0

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Cristian Rodrigo Araque Antamba, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: "Se reconoce la facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, 13 de septiembre del 2019

f): 

Sr. Cristian Rodrigo Araque Antamba

C.C.: 100388961-3





## AUTORÍA

Yo, Cristian Rodrigo Araque Antamba, portador de la cédula de ciudadanía N° 100388961-3, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f). 

Sr. Cristian Rodrigo Araque Antamba

C.C.: 100388961-3



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Cristian Rodrigo Araque Antamba, con CC: 100388961-3, autor del trabajo de grado intitulado: "Sistema Web de Gestión y Control de Inspecciones y Autorización de Permisos de Funcionamiento para Locales Comerciales, Vehículos de Transporte Liviano, Pesado y Eventos Ocasionales para el Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo", previo a la obtención del título profesional de Ingeniería en Sistemas, en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

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

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

Ibarra, 13 de septiembre del 2019

(f.) 

Sr. Cristian Rodrigo Araque Antamba.

C.C.: 100388961-3



## CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo, PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba, declaro que luego del proceso de revisión en el sistema de antiplagio URKUND el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: Sistema web de Gestión y Control de Inspecciones y Autorización de Permisos de Funcionamiento para Locales Comerciales, Vehículos de Transporte Liviano, Pesado y Eventos Ocasionales para el Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo, es del **6%** de acuerdo al documento **D55488236**

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO ☐ SI ☒ cumple con los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 13 de septiembre del 2019

(f.).....

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C: 175784278-4



## **DEDICATORIA**

Dedico con mucho cariño y afecto a todas las personas que me supieron apoyar en esta etapa de mi vida y me han brindado el apoyo moral y sentimental necesario para la culminación de este proyecto.

Primeramente, expreso la dedicatoria a mis padres Luis Rodrigo Araque Yaselga y Delia Marina Antamba Guzmán, quienes fueron el pilar fundamental y apoyo mutuo para lograr cumplir mis metas, en mi educación superior, de igual manera a mi hermano Diego Araque, por el apoyo incondicional y el cariño de familia que siempre estará presente.

También, amigos, compañeros de universidad, docentes, que han estado brindándome palabras de aliento para seguir luchando por alcanzar mis metas, y brindarme el conocimiento intelectual, ético y moral para lograr fortalecerme como estudiante universitario.

Y finalmente dedico este trabajo a mi Asesora; PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba, por la paciencia y orientación necesaria para lograr la realización de este proyecto.

Cristian Araque.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres, por el esfuerzo y dedicación depositado en mi persona para formarme como profesional universitario y poder alcanzar el objetivo de graduarme en una prestigiosa universidad. Agradezco también a mis abuelitos y demás familiares por el apoyo moral para seguir en esta meta universitaria.

Agradezco también a la noble institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo y al personal que allí labora por haberme abierto las puertas y confiar en mí, para fortalecer al mejoramiento tecnológico de la institución.

De igual manera agradezco a la Pontifica Universidad Católica del Ecuador Sede - Ibarra donde me formé como estudiante universitario, con conocimientos, valores éticos y morales. Para poder obtener una carrera profesional que me pueda ayudar a ser mejor persona.

A los docentes y compañeros, en especial a mi amigo Ing. Miguel Alba que me ha apoyado con conocimiento y guiarme fundamentalmente para el desarrollo del proyecto y darme los consejos necesarios para poder culminar mi carrera universitaria.

## ÍNDICE GENERAL DEL CONTENIDOS

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| CERTIFICACIÓN .....                                         | i         |
| PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....                     | ii        |
| ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS .....                            | iii       |
| AUTORÍA.....                                                | iv        |
| DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN .....                            | v         |
| CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO .....                              | vi        |
| DEDICATORIA .....                                           | vii       |
| AGRADECIMIENTO .....                                        | viii      |
| RESUMEN .....                                               | xxii      |
| ABSTRACT .....                                              | xxiv      |
| INTRODUCCIÓN .....                                          | 1         |
| <b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                   | <b>3</b>  |
| 1.1 Antecedentes .....                                      | 3         |
| 1.1.1 Inspección .....                                      | 3         |
| 1.1.2 Permisos de funcionamiento .....                      | 4         |
| 1.2 Historia del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo..... | 4         |
| 1.3 Problema de investigación .....                         | 9         |
| 1.4 Justificación de la investigación .....                 | 10        |
| 1.5 Objetivo General .....                                  | 11        |
| 1.6 Objetivos Específicos.....                              | 11        |
| <b>2 ESTADO DEL ARTE.....</b>                               | <b>12</b> |
| 2.1 Investigaciones Previas .....                           | 12        |
| 2.1.1 Sistema Web (LUAE) Bomberos Quito.....                | 12        |

|          |                                                                                                         |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.2    | Sistema Web Permiso Anual de Funcionamiento Bomberos Santo Domingo .....                                | 13 |
| 2.1.3    | Sistema Automatizado de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) ..... | 14 |
| 2.2      | Fundamentos Teóricos .....                                                                              | 14 |
| 2.2.1    | Sistemas de Información .....                                                                           | 14 |
| 2.2.2    | Los Sistemas de Información para Empresas .....                                                         | 16 |
| 2.2.3    | Sistemas de Información para la Gestión (MIS). .....                                                    | 16 |
| 2.2.4    | Arquitectura de Sistema .....                                                                           | 17 |
| 2.2.5    | Arquitectura Cliente - Servidor .....                                                                   | 18 |
| 2.2.6    | Navegador web .....                                                                                     | 18 |
| 2.2.7    | Aplicación web.....                                                                                     | 18 |
| 2.2.8    | Aplicaciones Web a la medida .....                                                                      | 19 |
| 2.2.9    | Sistemas Web .....                                                                                      | 20 |
| 2.2.10   | Ingeniería de Software .....                                                                            | 20 |
| 2.2.11   | Internet.....                                                                                           | 21 |
| 2.2.11.1 | Protocolo HTTP .....                                                                                    | 21 |
| 2.2.11.2 | Protocolo HTTPS.....                                                                                    | 22 |
| 2.2.12   | TCP/IP.....                                                                                             | 22 |
| 2.2.13   | Servidor web .....                                                                                      | 23 |
| 2.2.13.1 | Servidor web Apache.....                                                                                | 23 |
| 2.2.14   | Servidor de Base de Datos .....                                                                         | 23 |
| 2.2.14.1 | MySQL.....                                                                                              | 23 |
| 2.2.15   | HTML5 .....                                                                                             | 24 |
| 2.2.16   | CSS.....                                                                                                | 24 |

|          |                                             |    |
|----------|---------------------------------------------|----|
| 2.2.17   | PHP .....                                   | 24 |
| 2.2.18   | JavaScript .....                            | 25 |
| 2.2.19   | AngularJS.....                              | 25 |
| 2.2.20   | jQuery.....                                 | 25 |
| 2.2.21   | Framework Yii .....                         | 26 |
| 2.2.21.1 | Módulo Gii.....                             | 26 |
| 2.2.21.2 | Módulo cruge .....                          | 26 |
| 2.2.22   | BootStrap .....                             | 26 |
| 2.2.23   | Modelo Entidad-Relación .....               | 26 |
| 2.2.24   | SQL .....                                   | 27 |
| 2.2.25   | GitLab.....                                 | 28 |
| 2.2.26   | Librería Leaflet .....                      | 28 |
| 2.2.27   | Wamp (Windows, Apache, MySQL, PHP).....     | 28 |
| 2.2.28   | Lamp (Linux, Apache, MySQL, PHP) .....      | 29 |
| 2.2.29   | Modelo Vista Controlador (MVC) .....        | 29 |
| 2.2.29.1 | Modelo .....                                | 30 |
| 2.2.29.2 | Vista.....                                  | 30 |
| 2.2.29.3 | Controlador .....                           | 30 |
| 2.2.30   | Metodología de desarrollo de software ..... | 30 |
| 2.2.31   | Metodología Ágil XP.....                    | 31 |
| 2.2.32   | Valores de la Metodología XP.....           | 32 |
| 2.2.33   | Proceso de la Metodología XP .....          | 32 |
| 2.2.33.1 | Planeación .....                            | 33 |
| 2.2.33.2 | Diseño.....                                 | 33 |



|           |                                                                            |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.33.3  | Codificación .....                                                         | 33        |
| 2.2.33.4  | Pruebas .....                                                              | 34        |
| <b>3</b>  | <b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>                                           | <b>34</b> |
| 3.1       | Metodología de la Investigación.....                                       | 34        |
| 3.1.1     | Diseño de Investigación .....                                              | 35        |
| 3.1.1.1   | Investigación Exploratoria.....                                            | 35        |
| 3.1.1.2   | Investigación Descriptiva .....                                            | 35        |
| 3.1.1.3   | Investigación Aplicada .....                                               | 35        |
| 3.1.2     | Población y Muestra .....                                                  | 36        |
| 3.1.3     | Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....                       | 36        |
| 3.1.3.1   | Observación.....                                                           | 37        |
| 3.1.3.2   | Entrevistas .....                                                          | 37        |
| 3.1.3.3   | Encuesta.....                                                              | 37        |
| 3.1.3.4   | Análisis de Encuestas.....                                                 | 38        |
| 3.1.3.4.1 | Encuesta realizada al responsable del área de prevención.....              | 38        |
| 3.1.3.4.2 | Encuesta realizada al responsable del área de recaudación.....             | 40        |
| 3.1.3.4.3 | Encuesta realizada al responsable del área de TICS .....                   | 41        |
| 3.1.3.5   | Diagrama de procesos de gestión de inspección y recaudación. ....          | 43        |
| 3.1.3.6   | Diagrama UML Gestión de Inspecciones y Recaudación. ....                   | 44        |
| 3.2       | Selección y Justificación de la Metodología de Desarrollo de Software..... | 44        |
| 3.3       | Selección y Justificación de Framework de Desarrollo .....                 | 46        |
| 3.4       | Selección y Justificación de Herramientas de Programación.....             | 46        |
| 3.5       | Selección y Justificación de Gestor de Base de Datos .....                 | 47        |
| <b>4</b>  | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                                         | <b>47</b> |

|           |                                                |    |
|-----------|------------------------------------------------|----|
| 4.1       | Planeación .....                               | 48 |
| 4.1.1     | Especificación de requisitos del sistema ..... | 48 |
| 4.1.1.1   | Propósito.....                                 | 48 |
| 4.1.1.2   | Alcance .....                                  | 49 |
| 4.1.1.3   | Personal involucrado .....                     | 49 |
| 4.1.1.4   | Definición, acrónimos y abreviaturas .....     | 50 |
| 4.1.1.5   | Referencias.....                               | 50 |
| 4.1.1.6   | Resumen .....                                  | 51 |
| 4.1.2     | Descripción General.....                       | 51 |
| 4.1.2.1   | Perspectiva del producto .....                 | 51 |
| 4.1.2.2   | Funcionalidad del producto .....               | 51 |
| 4.1.2.3   | Visión General del producto de software .....  | 51 |
| 4.1.2.4   | Características de los usuarios.....           | 53 |
| 4.1.2.5   | Restricciones .....                            | 55 |
| 4.1.2.6   | Suposiciones y Dependencias.....               | 55 |
| 4.1.3     | Requerimientos específicos .....               | 55 |
| 4.1.3.1   | Requerimientos Funcionales (RF) .....          | 56 |
| 4.1.3.2   | Requisitos no funcionales (RNF) .....          | 61 |
| 4.1.3.3   | Requerimientos comunes .....                   | 64 |
| 4.1.3.3.1 | Requerimientos de hardware.....                | 64 |
| 4.1.3.3.2 | Requerimientos de Software.....                | 64 |
| 4.1.3.3.3 | Requerimientos de Comunicación .....           | 64 |
| 4.1.3.4   | Requisitos de rendimiento .....                | 64 |
| 4.1.3.4.1 | Usabilidad .....                               | 64 |

|           |                                                                                                                                                           |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.3.4.2 | Disponibilidad .....                                                                                                                                      | 65 |
| 4.1.3.4.3 | Seguridad .....                                                                                                                                           | 65 |
| 4.1.3.4.4 | Mantenibilidad.....                                                                                                                                       | 65 |
| 4.1.3.4.5 | Portabilidad.....                                                                                                                                         | 65 |
| 4.2       | Diseño.....                                                                                                                                               | 65 |
| 4.2.1     | Diagramas de casos de uso .....                                                                                                                           | 65 |
| 4.2.1.1   | Actores.....                                                                                                                                              | 65 |
| 4.2.1.2   | Caso de Uso Administrador .....                                                                                                                           | 66 |
| 4.2.1.3   | Caso de Uso Registrador.....                                                                                                                              | 67 |
| 4.2.1.4   | Caso de Uso Inspector .....                                                                                                                               | 67 |
| 4.2.1.5   | Caso de Uso Recaudador.....                                                                                                                               | 68 |
| 4.2.1.6   | Caso de Uso Abonado.....                                                                                                                                  | 69 |
| 4.2.2     | Diagrama de Proceso de Inspección y Recaudación de Locales Comerciales, Sociedades Privadas, Sociedades Públicas, Cooperativas de Transporte (Sede) ..... | 70 |
| 4.2.3     | Diagrama de Proceso de Inspección y Recaudación para Vehículos de Transporte liviano y pesado.....                                                        | 71 |
| 4.2.4     | Diagrama de Proceso de Inspección y Recaudación de Eventos Ocasionales.....                                                                               | 72 |
| 4.2.5     | Diagrama de Modelo de Datos .....                                                                                                                         | 73 |
| 4.2.6     | Diagrama de Clases .....                                                                                                                                  | 74 |
| 4.2.7     | Arquitectura Física Cliente / Servidor 3 capas.....                                                                                                       | 74 |
| 4.2.8     | Arquitectura MVC .....                                                                                                                                    | 75 |
| 4.2.9     | Módulos del sistema.....                                                                                                                                  | 76 |
| 4.2.10    | Interfaz de usuario .....                                                                                                                                 | 79 |

|            |                                                                       |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.10.1   | Introducción .....                                                    | 79 |
| 4.2.10.2   | Login .....                                                           | 79 |
| 4.2.10.3   | Descripción Interfaz para usuario Registrador.....                    | 80 |
| 4.2.10.3.1 | Dashboard Inspecciones. ....                                          | 80 |
| 4.2.10.3.2 | Administrador de Abonados.....                                        | 81 |
| 4.2.10.3.3 | Registro de Establecimientos .....                                    | 81 |
| 4.2.10.3.4 | Registro de Eventos Ocasionales.....                                  | 82 |
| 4.2.10.3.5 | Administrador de Cooperativa de Transporte .....                      | 83 |
| 4.2.10.3.6 | Registro de Vehículos.....                                            | 84 |
| 4.2.10.4   | Descripción Interfaz de Usuario Inspector .....                       | 85 |
| 4.2.10.4.1 | Registro de Inspecciones.....                                         | 85 |
| 4.2.10.4.2 | Ubicar establecimiento mediante mapa de ruta.....                     | 86 |
| 4.2.10.4.3 | Formulario de Inspección.....                                         | 86 |
| 4.2.10.4.4 | Impresión de Formulario de Inspección .....                           | 87 |
| 4.2.10.4.5 | Reportes de Inspecciones .....                                        | 88 |
| 4.2.10.5   | Descripción Interfaz para usuario Recaudador.....                     | 89 |
| 4.2.10.5.1 | Dashboard Recaudación. ....                                           | 89 |
| 4.2.10.5.2 | Administración de Recaudación de Locales Comerciales. ....            | 90 |
| 4.2.10.5.3 | Registro de Recaudación (Facturación).....                            | 90 |
| 4.2.10.5.4 | Impresión del Permiso de Funcionamiento.....                          | 91 |
| 4.2.10.5.5 | Reporte de Recaudación .....                                          | 92 |
| 4.2.10.6   | Descripción Interfaz para usuario Administrador .....                 | 93 |
| 4.2.10.6.1 | Menú Administrador para el proceso de Inspecciones y Recaudación..... | 93 |

|            |                                                            |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.10.6.2 | Menú Administrador para la Administración del Sistema..... | 93  |
| 4.3        | Pruebas.....                                               | 94  |
| 4.3.1      | Pruebas de aceptación del cliente.....                     | 94  |
| 4.3.2      | Descripción de caso de Prueba RF01 .....                   | 95  |
| 4.3.2.1    | Interfaz de Prueba RF01.....                               | 96  |
| 4.3.3      | Descripción de caso de Prueba RF03 .....                   | 99  |
| 4.3.3.1    | Interfaz de Prueba RF03.....                               | 101 |
| 4.3.4      | Descripción de caso de Prueba RF04 .....                   | 101 |
| 4.3.4.1    | Interfaz de Prueba RF04.....                               | 103 |
| 4.3.5      | Descripción de caso de Prueba RF05 .....                   | 104 |
| 4.3.5.1    | Interfaz de Prueba RF05.....                               | 105 |
| 4.3.6      | Descripción de caso de Prueba RF09 .....                   | 106 |
| 4.3.6.1    | Interfaz de prueba RF09 .....                              | 108 |
| 4.3.7      | Descripción de caso de Prueba RF10 .....                   | 108 |
| 4.3.7.1    | Interfaz de Prueba RF10.....                               | 110 |
| 4.3.8      | Descripción de caso de Prueba RF12 .....                   | 111 |
| 4.3.8.1    | Interfaz de Prueba RF12.....                               | 112 |
| 4.3.9      | Descripción de caso de Prueba RF13 .....                   | 113 |
| 4.3.9.1    | Interfaz de Prueba RF13.....                               | 114 |
| 4.3.10     | Descripción de caso de Prueba RF15.....                    | 117 |
| 4.3.10.1   | Interfaz de Prueba RF15.....                               | 118 |
| 4.3.11     | Descripción de caso de Prueba RF16.....                    | 119 |
| 4.3.11.1   | Interfaz de Prueba RF16.....                               | 120 |
| 4.3.12     | Descripción de caso de Prueba RF20.....                    | 123 |

|          |                                         |     |
|----------|-----------------------------------------|-----|
| 4.3.12.1 | Interfaz de Prueba RF20.....            | 124 |
| 5        | <b>CONCLUSIONES</b> .....               | 126 |
| 6        | <b>RECOMENDACIONES</b> .....            | 128 |
| 7        | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> ..... | 129 |
| 8        | <b>ANEXOS</b> .....                     | 136 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Personal Involucrado CBCO .....                                  | 36  |
| Tabla 2. Ficha de documento de especificación de requisitos. ....         | 48  |
| Tabla 3. Personal involucrado en el desarrollo de la aplicación web. .... | 49  |
| Tabla 4. Definición acrónimos y abreviaturas.....                         | 50  |
| Tabla 5. Características de los Usuarios.....                             | 53  |
| Tabla 6. Requerimientos Funcionales .....                                 | 56  |
| Tabla 7. Requerimientos No Funcionales .....                              | 61  |
| Tabla 8. Módulos del Sistema .....                                        | 76  |
| Tabla 9. Caso de prueba aceptación RF01.....                              | 95  |
| Tabla 10. Caso de prueba aceptación RF03.....                             | 99  |
| Tabla 11. Caso de prueba aceptación RF04.....                             | 102 |
| Tabla 12. Caso de prueba aceptación RF05.....                             | 104 |
| Tabla 13. Caso de prueba aceptación RF09.....                             | 106 |
| Tabla 14. Caso de prueba aceptación RF10.....                             | 108 |
| Tabla 15. Caso de prueba aceptación RF12.....                             | 111 |
| Tabla 16. Caso de prueba aceptación RF13.....                             | 113 |
| Tabla 17. Caso de prueba aceptación RF15.....                             | 117 |
| Tabla 18. Caso de prueba aceptación RF16.....                             | 119 |
| Tabla 19. Caso de prueba aceptación RF20.....                             | 123 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Composición de los sistemas de información .....                                                                                      | 16 |
| Figura 2. Arquitectura del sistema.....                                                                                                         | 17 |
| Figura 3. Arquitectura Cliente-Servidor .....                                                                                                   | 18 |
| Figura 4. Aplicaciones web tres-capas.....                                                                                                      | 19 |
| Figura 5. Protocolo HTTP vs HTTPS .....                                                                                                         | 22 |
| Figura 6. Modelo - Vista – Controlador .....                                                                                                    | 29 |
| Figura 7. Proceso XP .....                                                                                                                      | 33 |
| Figura 8. Diagrama de flujo de inspección y recaudación .....                                                                                   | 43 |
| Figura 9. Diagrama UML Gestión de Inspecciones y Recaudación .....                                                                              | 44 |
| Figura 10. Actores del Sistema .....                                                                                                            | 66 |
| Figura 11. Caso de Uso Administrador .....                                                                                                      | 66 |
| Figura 12. Caso de Uso Registrador.....                                                                                                         | 67 |
| Figura 13. Caso de Uso Inspector.....                                                                                                           | 68 |
| Figura 14. Caso de Uso Recaudador.....                                                                                                          | 69 |
| Figura 15. Caso de Uso Abonado .....                                                                                                            | 69 |
| Figura 16. Proceso de Inspección y Recaudación de Locales Comerciales, Sociedades<br>públicas, privadas y Cooperativas de Transporte Sede ..... | 70 |
| Figura 17. Proceso de Inspección y Recaudación de Vehículos de Transporte liviano y<br>pesado. ....                                             | 71 |
| Figura 18. Proceso de Inspección y Recaudación de Eventos Ocasionales.....                                                                      | 72 |
| Figura 19. Diagrama de Modelo de Datos .....                                                                                                    | 73 |
| Figura 20. Diagrama de Clases.....                                                                                                              | 74 |
| Figura 21. Arquitectura Física Cliente - Servidor 3 capas .....                                                                                 | 75 |
| Figura 22. Arquitectura MVC.....                                                                                                                | 75 |
| Figura 23. Interfaz Login .....                                                                                                                 | 79 |
| Figura 24. Dashboard Inspecciones.....                                                                                                          | 80 |
| Figura 25. Administrador de Abonados.....                                                                                                       | 81 |
| Figura 26. Registro de Establecimientos.....                                                                                                    | 82 |
| Figura 27. Registro de Eventos Ocasionales .....                                                                                                | 83 |



|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 28. Administración de Cooperativas de Transporte .....                | 83  |
| Figura 29. Registro de Vehículos .....                                       | 84  |
| Figura 30. Registro de Inspecciones.....                                     | 85  |
| Figura 31. Mapa de Ruteo .....                                               | 86  |
| Figura 32. Formulario de Inspección.....                                     | 87  |
| Figura 33. Impresión de Formulario de Inspección .....                       | 88  |
| Figura 34. Reporte de Inspecciones de Locales Comerciales .....              | 88  |
| Figura 35. Dashboard Recaudación.....                                        | 89  |
| Figura 36. Recaudación de Locales Comerciales .....                          | 90  |
| Figura 37. Registro de Recaudación de Locales Comerciales.....               | 91  |
| Figura 38. Impresión de Permiso parte 1 .....                                | 91  |
| Figura 39. Impresión de Permiso parte 2 .....                                | 92  |
| Figura 40. Reporte de Recaudación .....                                      | 92  |
| Figura 41. Menú Administrador del Proceso de Inspecciones y Recaudación..... | 93  |
| Figura 42. Menú Administrador de Catálogos del Sistema. ....                 | 94  |
| Figura 43. Pantalla de Login .....                                           | 96  |
| Figura 44. Formulario de Registro de Usuario .....                           | 97  |
| Figura 45. Administrador de Usuarios Registrados.....                        | 97  |
| Figura 46. Gestión de Usuario .....                                          | 98  |
| Figura 47. Seleccionar Roles de Usuario.....                                 | 98  |
| Figura 48. Usuario y Contraseña creado .....                                 | 98  |
| Figura 49. Logueo con usuario creado.....                                    | 99  |
| Figura 50. Interfaz de usuario inspector creado .....                        | 99  |
| Figura 51. Registro de Abonados.....                                         | 101 |
| Figura 52. Validación para Guardar Información Abonados. ....                | 101 |
| Figura 53. Formulario de Información de Establecimiento. ....                | 103 |
| Figura 54. Validación de Guardar Establecimiento. ....                       | 104 |
| Figura 55. Formulario de Registro de Evento Ocasional.....                   | 106 |
| Figura 56. Validación de Guardar Evento Ocasional. ....                      | 106 |
| Figura 57. Registro de Cooperativa de Transporte .....                       | 108 |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 58. Alerta de Guardado de Información. ....                                | 108 |
| Figura 59. Registro de Vehículos. ....                                            | 110 |
| Figura 60. Asignación de Actividades Económicas y Solicitudes de Inspección. .... | 110 |
| Figura 61. Administrador de Inspecciones. ....                                    | 112 |
| Figura 62. Administrador de Recaudación de Locales Comerciales. ....              | 114 |
| Figura 63. Mostrar Actividad Económica del Establecimiento.....                   | 115 |
| Figura 64. Facturación de Actividad Económica. ....                               | 115 |
| Figura 65. Información del Permiso de Funcionamiento. ....                        | 116 |
| Figura 66. Impresión del Permiso de Funcionamiento. ....                          | 116 |
| Figura 67. Exportar Información a Excel o PDF - Reporte de Inspecciones. ....     | 118 |
| Figura 68. Exportar Información a Excel O PDF - Reporte de Recaudación. ....      | 119 |
| Figura 69. Contenido de Información de la Plantilla.....                          | 121 |
| Figura 70. Administrador de Campañas de CBCO .....                                | 121 |
| Figura 71. Agregar clientes a la campaña.....                                     | 122 |
| Figura 72. Envío de Correo .....                                                  | 122 |
| Figura 73. Resultado de envío de Correo. ....                                     | 123 |
| Figura 74. Registro de Evento Ocasional.....                                      | 125 |
| Figura 75. Impresión del Certificado de Contingencia.....                         | 125 |

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene lugar en la institución pública del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO), encargada de brindar distintos servicios a la población urbana y rural del cantón Otavalo, provincia de Imbabura. La investigación consiste en el estudio y sistematización de procesos para la gestión de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento de locales comerciales, vehículos de transporte liviano, pesado y eventos ocasionales. Actualmente las gestiones de dichos procesos, son llevadas a cabo de forma manual, de allí la necesidad de implementar un sistema para la automatización de los procesos y ofrecer una mejor calidad de servicio a la ciudadanía otavaleña.

El objetivo de la investigación es desarrollar un sistema web que permita gestionar y controlar dichos procesos, facilitar el almacenamiento y acceso a la información de forma segura, rápida y eficiente, tomando en cuenta la infraestructura tecnológica de la institución. En cuanto a la investigación realizada tiene un enfoque mixto, con tipología descriptiva y aplicada, donde se realizaron entrevistas y encuestas a las personas responsables de las áreas involucradas, con el fin de conocer los requerimientos y procesos que se deseaban sistematizar mediante la solución tecnológica. El desarrollo del sistema involucró la ingeniería de software apoyado en la metodología de desarrollo ágil (XP). Con la utilización de herramientas de desarrollo de software como Yii Framework 1 con un patrón de diseño MVC, librerías de apoyo para la geolocalización y envío de correos. La plataforma web posee un diseño responsive quiere decir que puede ejecutarse en distintos dispositivos (Tab 3 específicamente), dispositivos que son propiedad de la institución, al igual que los computadores de las áreas involucradas. El sistema contiene los módulos de Empresa, Catálogos, CRM, RR.HH., Gestión de Formularios, Inspección, Recaudación, Reportes y Gestión de Mailing que son necesarios para completar el proceso. Finalmente, el sistema fue sometido a pruebas funcionales y no funcionales llevadas en conjunto por el autor y personal de la institución determinándose las ventajas del uso del mismo y la satisfacción del cliente. Con los resultados obtenidos del proyecto

de investigación se fortaleció la comunicación y el trabajo colaborativo por parte del personal involucrado para el mejoramiento y automatización del proceso de inspección y recaudación. Además, incentivar al personal al uso de nuevas herramientas tecnológicas para agilizar el proceso antes mencionado y reducir la carga de trabajo del personal. Y el aprendizaje del autor del proyecto para la implementación de nuevas herramientas tecnológicas en beneficio de la institución.

## **PALABRAS CLAVE**

Sistema Web de Gestión de Inspección y Recaudación, Permisos de Funcionamiento, Metodología Ágil XP, Desarrollo de Software, Arquitectura MVC, Servidor Linux Centos 7, Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo.

## **ABSTRACT**

This investigation takes place at the public institution of the Fire Department of Otavalo Canton (CBCO), responsible for providing different services to the urban and rural population of the canton otavalo, province of Imbabura. The research consists of the study and systematization of processes for the management of inspection and collection for the issuance of operating permits for commercial premises, light, heavy transport vehicles and occasional events. hence the need to implement a system for the automation of processes and offer a better quality of service to the otavalane citizens.

The objective of the research is to develop a web system that allows to manage and control such processes, facilitate secure, fast and efficient storage and access to information, taking into account the technological infrastructure of the institution. As for the research carried out has a mixed approach, with descriptive and applied typology, where interviews and surveys were conducted with the people responsible for the areas involved, in order to know the requirements and processes that were intended to systematize by the technological solution. System development involved software engineering supported by Agile Development Methodology (XP). Using software development tools like Yii Framework 1 with an MVC design pattern, support libraries for geolocation and mailing. The web platform has a responsive design that means it can run on different devices (Tab 3 specifically), devices owned by the institution, like computers in the areas involved. The system contains the Modules of Company, Catalogs, CRM, RR. HH., Form Management, Inspection, Collection, Reporting and Mailing Management that are necessary to complete the process. Finally, the system was subjected to functional and non-functional tests carried out together by the author and staff of the institution determining the advantages of using it and customer satisfaction. The results obtained from the research project strengthened the communication and collaborative work of the staff involved for the improvement and automation of the inspection and collection process. In addition, incentivize staff to use new technological tools to streamline the above-mentioned process and reduce staff

workload. And the learning of the author of the project for the implementation of new technological tools for the benefit of the institution.

## **KEYWORDS**

Web System of Inspection and Collection Management, Operating Permits, Agile Methodology XP, Software Development, MVC Architecture, Linux Server Centos 7, Fire Department of the canton Otavalo.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, los sistemas de automatización de procesos administrativos buscan hacer más fácil, efectivo y eficiente el funcionamiento de una empresa. Por lo tanto, cuando aquellos procesos están bien definidos y se tiene claro qué personas, de qué áreas y qué actividades deben realizarse, además aclarar que la información ingresa, se transforma y se entrega al final del proceso, se habla de un sistema. Es en ese momento cuando se puede pensar en sistematizar los procesos, ya sea mediante la aplicación de un grupo de herramientas de software y hardware que conforman un sistema de información buscando aumentar la eficiencia de la empresa.

Es así como la Institución pública del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO), se ha visto en la necesidad de implementar un sistema web de gestión que agilice el proceso de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento para la zona urbana y rural del cantón Otavalo, provincia de Imbabura y así mejorar la calidad de servicio que la institución brinda a los ciudadanos otavaleños, de igual manera asegurar y respaldar la información que la institución posee.

En la institución, el proceso de inspecciones se manipula con una información no estructurada, esto quiere decir, que se administra y se apoyan con documentos digitales de ofimática, tales como: hojas de cálculo y procesadores de texto y documentos físicos como formularios impresos para las inspecciones; por lo que estos documentos pueden ser objeto de alteraciones, deterioro o incluso pérdida de información.

Por lo tanto, la automatización y gestión de procesos a través de herramientas tecnológicas de software, se hace cada vez más necesario en toda empresa. Para transformar los datos obtenidos en información que permita tomar decisiones oportunamente, asegurando una gestión administrativa que impulse el crecimiento de la institución. El sistema se enfoca en un entorno web, con accesibilidad a una base

de datos para mantener la información segura y centralizada, de tal modo que sea fácil acceder a procesos y consultas de dicho proceso.

En el primer apartado, se pone en conocimiento el planteamiento del problema de investigación que se desarrolla en la Institución pública del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO), provincia de Imbabura en donde están involucrados las siguientes áreas: *Prevención*, el personal es encargado de realizar el registro de información, llevar un control de solicitudes de inspección y realizar las inspecciones a establecimientos, vehículos y eventos. *Recaudación*, aquí se realiza la verificación de datos y emisión de permisos de funcionamiento. Además, se describe una reseña histórica de la institución y el principal problema por el cual surge la necesidad de la implementación de un sistema para la gestión de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento.

El estado del arte se fundamenta de conceptos, teorías y referencias de proyectos anteriormente realizados acerca del tema de investigación e información que valide el presente proyecto de investigación.

Seguidamente se detallan los materiales y métodos utilizados en el proyecto de investigación, las técnicas e instrumentos utilizados para el análisis y recolección de información y datos para conocer los resultados obtenidos de las diferentes técnicas, instrumentos de investigación y la metodología aplicada para el desarrollo de software.

Finalmente, dar a conocer las conclusiones y recomendaciones de lo que ha generado el tema de estudio.



## **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Antecedentes**

(Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013, pág. 1) expresa textualmente en el Art 1. Los Cuerpos de Bomberos de la República del Ecuador son organismos de derecho público, eminentemente técnicos y dependientes del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social, al servicio de la sociedad ecuatoriana, destinados específicamente a defender a las personas y a las propiedades, contra el fuego; socorrer en catástrofes o siniestros, y efectuar acciones de salvamento, rigiéndose por las disposiciones de la Ley de Defensa contra Incendios y sus Reglamentos.

Al referirse a las funciones del Cuerpo de Bomberos de la República del Ecuador (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013, pág. 5) el Art. 40, expresa. La concesión de permisos anuales y ocasionales, clausura de locales y todas las medidas necesarias para prevenir flagelos y sancionar las violaciones a la ley, corresponde a los Jefes de los Cuerpos de Bomberos.

#### **1.1.1 Inspección**

Según SABANETA, s.f. se define como: Inspección Técnica Ocular al proceso por medio del cual se pretende identificar los posibles riesgos que se presentan en una empresa, local comercial, unidad residencial y/o institución, con el fin de promover y establecer los medios necesarios para garantizar la seguridad humana y la protección contra incendios.

Según Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, 2015 menciona que las inspecciones son el proceso en los cuales se determina las medidas de seguridad que deben ser adoptadas por las personas y/o empresas naturales o jurídicas que cuenten con instalaciones o vehículos destinados a actividades económicas. Como también los eventos ocasionales que impliquen concentración de público.

Generalmente en las inspecciones realizadas, dependiendo del local comercial que se dedique a una actividad económica, dentro de la localidad se observan el sistema eléctrico, detectores de humo, ventilación adecuada, señalética, extintores recargados, rutas de evacuación, entre otros. (La Hora, 2019)

#### 1.1.2 Permisos de funcionamiento

Según Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, 2015 expresa que; “Es el único documento que permite a las personas naturales y jurídicas que poseen establecimientos con actividades económicas, ejercer dichas actividades dentro de la localidad”. Durante todo el año se puede cumplir con el trámite, no obstante cada inicio del año calendario (año fiscal) debe renovarse este documento.

#### 1.2 Historia del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.

Al ser Otavalo una ciudad turística y artesanal por excelencia y por el creciente desarrollo; y el aumento de las necesidades, lo cual inquietaba a un grupo de jóvenes visionarios otavaleños que ya siendo padres de familia, comerciantes, transportistas, etc., veían cada vez más cerca el riesgo por algún incidente suscitado, porque como personas con afán de crecimiento y desarrollo, pensaron en la conformación de varias instituciones que le faltaban a Otavalo entre ellas un Cuerpo de Bomberos, es así como a mediados de la década de los 60, comenzaron a reunirse en los domicilios para planificar la forma de incrementar este servicio en la ciudad.

Según el pedido formulado por el señor Jefe Político del Cantón Otavalo, con el oficio número 212 –JPO, se acuerda la creación del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Otavalo, en la provincia de Imbabura nombrando al señor Marco Tulio Tehanga Saa en calidad de Primer Jefe y al señor Luis Felipe Granda Paz en calidad de Comandante y los señores Hugo Castro, Manuel Villacreces, César Montalvo y Luis Chamorro en calidad de Bomberos.

Posteriormente con las personas encargadas de dirigir la Institución y la ayuda de las autoridades cantonales se consigue la donación de un terreno que pertenecía a la sub

estación eléctrica municipal el mismo que está ubicado en la Av. Quito 7-58 entre Bolívar y Sucre del Cantón Otavalo, es ahí donde se construye el primer edificio y se legalizan los nombramientos de los Funcionarios. Mediante acuerdo ministerial N° 2593 del 1 de octubre de 1969 se crea el Cuerpo de Bomberos oficialmente por medio del Ministerio de Previsión Social y Defensa contra Incendios se nombra a: Marco Tulio Teanga Saa como primer Jefe con el carácter de interino y al Sr. Nelson Aurelio Orbe Mena como Secretario Tesorero.

Al transcurrir los años, la Institución ha tenido como comandantes a los señores Augusto Bolívar Bolaños Ordoñez, Edgar Baldano Espinoza Ortiz, Hugo Maya, Nelson Humberto Paredes y actualmente quien cumple las funciones de Jefe Provincial de Bomberos de Imbabura la Sra. Luisa Villalba Zambrano.

Según el decreto 1670 Art. 1 de la Ley de Defensa Contra Incendios señala que el servicio de defensa contra incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social, a través de los Cuerpos de Bomberos de acuerdo a la Ley y el reglamento de aplicación.

Según el COTAD (LEXIS, 2019) para tal efecto, los cuerpos de bomberos del país serán considerados como entidades adscritas a los gobiernos autónomos descentralizados municipales. Según el art. 140 de la ordenanza de Adscripción. COESCOP.

Poco a poco la Institución ha ido creciendo, incrementado su personal, la infraestructura, el parque automotor y hasta una compañía en la parroquia San Pablo del Lago con la finalidad de optimizar y disminuir el tiempo para llegar a las emergencias y prestar ágilmente servicios de calidad a la ciudadanía, quienes contribuyen para que día a día la institución crezca.

Actualmente el Cuerpo de Bomberos cuenta con 2 funcionarias administrativas y 17 Bomberos profesionales altamente calificados, así como también con equipos modernos para atender todo tipo de emergencia.

En el Cuerpo de Bomberos del Cantón de Otavalo (CBCO), la misión es particularmente técnica y humana, salvar vidas a través de la atención efectiva de Emergencias y Gestión de Riesgos con personal altamente calificado, eficaz y eficiente. Contar con la debida infraestructura y equipos para brindar un servicio oportuno y de calidad a la ciudadanía y así fortalecer la cultura de prevención y seguridad en la sociedad. (Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, 2018)

De igual manera, se constata que la visión es ser una institución líder en atención de emergencias y gestión de riesgos a nivel local, regional y nacional con servicio efectivo y alto índice de calidad, en un ambiente profesional y ético con generosidad y disciplina acorde al avance tecnológico, contribuyendo al desarrollo sustentable y pertinente de la sociedad. (Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, 2018)

La institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO), brinda el servicio de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento a distintas entidades del cantón, para la ejecución de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento anuales, la institución se fundamenta en leyes y reglamentos (Ver *anexo 1*). Establecidos por la institución; permitiendo así ofrecer un servicio oportuno y de calidad a los ciudadanos.

El Cuerpo de Bomberos de Otavalo, al ser una entidad pública en atención de emergencias los 365 días de año, los 7 días de la semana, las 24 horas del día y con vocación de servicio a la ciudadanía, se encuentra a disposición del usuario brindando con responsabilidad atención y servicios con técnica profesional, calidad y calidez tales como:

- ✓ Atención de emergencias (sofocación de incendios estructurales y forestales, rescates urbanos, en estructuras colapsadas, acuáticos, verticales y vehiculares).
- ✓ Inspecciones a locales.

- ✓ Emisión de permisos de funcionamiento.
- ✓ Emisión de permisos de eventos ocasionales.

La institución pública del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo encargada de brindar el servicio de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento para locales comerciales, transporte liviano, pesado y eventos ocasionales basándose en el *Reglamento De Prevención, Mitigación Y Protección Contra Incendios*, el cual se determina que para las personas o empresas de carácter natural o jurídico, de vehículos destinados a actividades económicas, así como también los eventos ocasionales que impliquen concentración de público, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra incendios, de conformidad a la actividad económica que realiza y las características del establecimiento que se posee.

Previo al otorgamiento de los permisos de funcionamiento, se debe proveer mecanismos de asesoramiento oportuno y permanente, así como de vigilancia y control del cumplimiento de la ley y las normas en materia de prevención, mitigación y protección contra incendios, fundamentalmente en lo que respecta a establecimientos y lugares destinados a actividades de: industria, comercio, servicios, educación, atención hospitalaria, alojamiento, diversión, esparcimiento y espectáculos, concentración de público, parqueamiento y transporte, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos y manejo de productos químicos peligrosos y de aquellas que representen riesgos de siniestro. (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 1). Llevando a cabo inspecciones de rutina y verificación de requerimientos de los establecimientos descritos anteriormente. A continuación, se detallan los procesos realizados en cada uno de las áreas involucradas.

Los procesos realizados por el personal del área de prevención son: registro de información de abonados, establecimientos, solicitudes de inspección y formularios utilizados para la inspección. Dichos trabajos se llevan a cabo de forma manual, es decir procesar información utilizando herramientas de ofimática que de alguna forma

ayuda a la gestión de la recolección de información y hasta la actualidad ha sido un soporte para esta área, sin embargo existen todavía inconvenientes debido a que estas herramientas de ofimática utilizadas no cubren los requerimientos ni satisfacen todas las necesidades y muchas veces existen procesos redundantes que disminuyen la calidad de servicio y aumentan la carga de trabajo, algunos inconvenientes son:

- ✓ Redundancia de información.
- ✓ Colas de espera para la entrega de información.
- ✓ Demasiado tiempo de respuesta y procesamiento de la información.
- ✓ Demasiados documentos físicos o digitales.
- ✓ Pérdida de información de documentos físicos o digitales.
- ✓ Vulnerabilidad de la información (expuestos a alteraciones o modificaciones repentinas).
- ✓ Inconvenientes al realizar las inspecciones tales como: no se ubica el lugar, el usuario no se encuentra en el establecimiento entre otras.
- ✓ Información desactualizada de los documentos entregados.
- ✓ Dificultad en la búsqueda de información.

En el área de *recaudación* existen algunos inconvenientes más que pueden afectar al proceso de recaudación y autorización de permisos de funcionamiento, por el momento para realizar un registro de los permisos emitidos se lo realiza mediante un archivo excel el cual contiene una macro, que ayuda a la persona responsable de recaudación a generar los permisos de funcionamiento, para lo cual se necesita ingresar información y luego ser almacenada (se menciona que la información se vuelve redundante porque a pesar que ya se obtuvo la misma información para realizar la inspección nuevamente se la almacena en recaudación) y posteriormente esa información sirve para la impresión del permiso de funcionamiento. De igual manera, como es un proceso manual puede generar errores al momento de ingresar dicha información o también errores en el cálculo del pago (por el hecho de que la persona responsable de recaudación debe consultar la actividad y su valor correspondiente en

la tabla de actividades para luego ser impreso en el permiso y otras validaciones que se realiza en el cobro). Se describe lo siguiente:

- ✓ Demoras en la búsqueda de información.
- ✓ Demasiados documentos físicos o digitales.
- ✓ Vulnerabilidad de la información.
- ✓ Redundancia de información.
- ✓ El proceso al ser manual conlleva riesgo de errores en el cobro, por parte del personal de recaudación.
- ✓ Falta de reportes de la información procesada.

Muchas veces se cree que todo se puede gestionar con procesadores de texto y hojas de cálculo, pero a veces hay que buscar otro tipo de soluciones cuando la ofimática no basta para gestionar un proceso en específico, Es así que, por los motivos antes mencionados se propone desarrollar un sistema web para la gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento para el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, provincia Imbabura. De tal forma que se agilice el proceso y se lleve un control de la información con el fin de obtener una mejor calidad de servicio hacia la ciudadanía Otavaleña y el mejoramiento productivo de la institución.

### 1.3 Problema de investigación

La investigación se desarrolla en la Institución pública del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura durante el periodo 2018-2019. Debido a la problemática encontrada en el proceso de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento, servicio que brinda la institución. El proceso se lleva a cabo de forma manual y con herramientas de ofimática que no brinda un sistema de información centralizado, seguro, eficaz y oportuno. Motivo por el cual, se aspira optimizar mediante la implementación de un sistema web que gestione, agilice y automatice el proceso antes mencionado. Siendo así un soporte de gran ayuda para el personal de las áreas de prevención y recaudación.

#### 1.4 Justificación de la investigación

Las tendencias del mercado actual y futuro obligan a las empresas a ser cada vez más competitivas. Toda empresa que desee competir en el mercado actual debe considerar la información como uno de los activos más importantes. Por esta razón, es necesario que la empresa disponga de sistemas de información adecuado para suministrar rápida y eficientemente la información para la toma de decisiones. Además de apoyar la gestión de procesos internos, la presente investigación plantea una importante herramienta tecnológica la cual permite la sistematización de procesos que se generan en la institución CBCO, además de minimizar la carga de trabajo que el proceso genera y agilizar el registro y búsqueda de información. Desde un punto de vista teórico, la investigación generará el conocimiento necesario para lograr dar solución a la problemática encontrada en la Institución CBCO y promover la implementación de TIC's en las empresas que puede generar lo siguiente:

- ✓ Nuevos modelos de negocio y la relación con el cliente.
- ✓ Automatización de servicios, procesos internos y externos.
- ✓ Importante ahorro de costes tanto material como laboral.
- ✓ Flexibilidad en la relación con los empleados gracias a la implementación de soluciones de software eficientes.
- ✓ Fomentar el trabajo colaborativo entre los empleados.
- ✓ Agilidad en la toma de decisiones y respuesta rápida tanto a nivel interno como la relación con los clientes.
- ✓ Mejora en la comunicación interna y externa.

El presente proyecto se basa en los objetivos plasmados en el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2017-2021. Entre los cuales se pueden mencionar los siguientes planteamientos:

“El uso de tecnologías aplicadas para el incremento de la productividad”. (Senplades, 2017, pág. 3).



“Desarrollo de una infraestructura tecnológica que permite que cada vez más personas accedan a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y a sus amplios beneficios de información y conocimiento”. (Senplades, 2017, pág. 78)

“Incrementar de 4,6 a 5,6 el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación a 2021”. (Senplades, 2017, pág. 83)

“Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad”. (Senplades, 2017, pág. 83)

Por todo lo mencionado es muy importante realizar este proyecto para la gestión de información y automatización de procesos requeridos por la institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, además de agilizar oportunamente las búsquedas, el control y acceso a la información.

### 1.5 Objetivo General

Desarrollar un sistema web de gestión y control de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento para locales comerciales, vehículos de transporte liviano, pesado y eventos ocasionales para el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.

### 1.6 Objetivos Específicos

- ✓ Recopilar información teórica que permita fundamentar el estado del arte sobre los procesos y subprocesos de inspecciones que realiza la institución e información que requiera la investigación.
- ✓ Realizar el levantamiento de información en las áreas de prevención y recaudación con respecto al proceso de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento.
- ✓ Analizar los requerimientos obtenidos de las áreas de prevención y recaudación para el proceso de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento.

- ✓ Planificar el diseño, arquitectura, modelo de datos, modelo de casos de uso, codificación, pruebas e implementación del sistema en la infraestructura tecnológica de la institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.
- ✓ Ejecutar pruebas unitarias y de integración del sistema para el correcto funcionamiento del sistema.
- ✓ Analizar los resultados de la implementación del sistema en la infraestructura tecnológica de la institución para especificar las conclusiones y recomendaciones.

## **2 ESTADO DEL ARTE**

En el presente apartado se recopila información de conocimientos, fundamentos teóricos e investigaciones realizadas con respecto al tema de estudio, que fundamente el desarrollo y solvante el proyecto de investigación para la creación del sistema web de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento para el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO).

### **2.1 Investigaciones Previas**

En el contexto del Ecuador se han realizado varios estudios que competen al área, tales como:

#### **2.1.1 Sistema Web (LUAE) Bomberos Quito**

El Cuerpo de Bomberos de Quito dispone de un sistema web para trámites concernientes al tema de prevención de incendios necesarios para la obtención de la licencia única de actividades económicas (LUAE), los tramites se realizarán vía internet. Con esto se busca agilizar y simplificar los procesos administrativos a los que están obligados las empresas y negocios capitalinos. (El Telégrafo, 2014)

La Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de Actividades Económicas (LUAE), es el único documento que habilita el libre ejercicio de actividades económicas en el Distrito Metropolitano de Quito, están obligados a adquirir esta licencia todas las

personas naturales o jurídicas que ejercen actividades económicas en un establecimiento.

Para obtener su Licencia Única de Actividades Económicas LUAE se deberá ingresar al siguiente link: **<https://pam.quito.gob.ec> - Servicios en línea - LUAE en línea**

También cabe recalcar que “no es necesario acercarse a las oficinas del Cuerpo de Bomberos a realizar la solicitud de inspección LUAE, ya que una vez realizado el trámite en el municipio automáticamente se le asignará un inspector para visitar el establecimiento.” (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2018)

El sistema está diseñado para el usuario que requiere solicitar un Permiso de Funcionamiento (LUAE), éste posee una interfaz para el ingreso al sistema con el número de RUC, y una clave asignada de patente. El sistema permite emitir un permiso nuevo o renovarlo, además para seguir con el procedimiento muestra al usuario una pantalla informativa que indica si posee deudas.

A continuación, se solicita información general del usuario para seguir con el procedimiento; posee una interfaz para registrar información del establecimiento, actividades económicas y un mapa de ubicación que son información necesaria para seguir con el trámite. Se muestra al usuario una vista previa del trámite y si todo está bien, al usuario se le asigna un código de trámite y además debe imprimir este documento como respaldo para finalizar el proceso.

#### 2.1.2 Sistema Web Permiso Anual de Funcionamiento Bomberos Santo Domingo

El cuerpo de bomberos de SANTO DOMINGO dispone en servicio web para el otorgamiento de permiso anual de funcionamiento y permiso ocasional de funcionamiento y otros servicios donde están actualmente en la página web **<http://servicios.bomberossantodomingo.gob.ec/>**

Este servicio brinda la consulta de trámites de permisos de funcionamiento online. Con una interfaz intuitiva para el usuario, con las respectivas seguridades, donde se solicita al usuario el número de RUC o cédula para ingresar al sistema, también con una interfaz para observar el estado del trámite del permiso de funcionamiento, podrá consultar información del establecimiento, el inspector asignado, entre otras. Y consultar qué requisitos necesita para poder obtener el permiso de funcionamiento. Este sistema se basa en brindar información oportuna al usuario. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2015)

### 2.1.3 Sistema Automatizado de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)

Según (Agencia Nacional De Regulación, Control Y Vigilancia Sanitaria, s.f.) expresa que: El permiso de funcionamiento, es un certificado que se otorga a los establecimientos sujetos a control y vigilancia sanitaria que cumplen con todos los requisitos para su funcionamiento. ARCSA trabaja para ofrecer servicios ágiles, transparentes y oportunos a la ciudadanía ecuatoriana, a través de mecanismos automatizados que aportan al cambio de la matriz productiva. La presentación del Sistema Automatizado de Permisos de Funcionamiento marca el camino hacia los trámites *cero papeles*, a través del cual el usuario podrá acceder las 24 horas del día y los 365 días del año a los procesos en línea de ARCSA.

## 2.2 Fundamentos Teóricos

### 2.2.1 Sistemas de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos relacionados entre sí, encargado de procesar manual y/o automáticamente los datos, en función de determinados objetivos. Los elementos que constituyen un sistema de información son: Recurso humano, Datos o Información, Actividades y Recursos Materiales. Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas; entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. (Alegsa, 2019)

Hoy en día, es muy importante que las organizaciones cuenten con sistemas de información eficaces que agilicen los procesos y el acceso rápido a la información. Además, apoyar a la toma de decisiones, obtención de beneficios y lograr fortalecer a la organización para aumentar la productividad de dicha organización y ofrecer de productos y servicios de calidad.

Beneficios de los sistemas de información:

- ✓ Permite a los usuarios acceder a la información:

El usuario puede acceder a la información de forma rápida y oportuna, los datos se almacenan y se administran sistemáticamente.

- ✓ *Ayuda a establecer una estrategia y planificación operativa:*

Utilizar la información almacenada para planificar y establecer objetivos en beneficio de la empresa a medida que la información se recopila y se administra sistemáticamente.

- ✓ *Ayuda a monitorear operaciones:*

Llevar un control continuo de la información almacenada y de las operaciones que se están realizando.

- ✓ *Reduce los costos.*

Ayudan a las empresas a reducir el tiempo y costos de trabajo. Porque el sistema de información puede manipular una gran cantidad de carga de trabajo. (Pérez, 2018)

Cabe mencionar que la solución tecnológica estará basada en estos beneficios que son requeridos por el sistema para la agilización de los procesos administrativos de la institución.

### 2.2.2 Los Sistemas de Información para Empresas

Según (Muñoz Cañavate, 2015) expresa que: “Comúnmente se ha utilizado el término informatización como sinónimo de sistemas de información. Sin embargo, hoy en día cualquier sistema de información, por pequeño que sea requiere de mínimos procesos de automatización para mejorar la toma de decisiones”.

Básicamente, una empresa que quiere alcanzar los máximos niveles de productividad, tiene que apoyarse en la tecnología ya sea de hardware o software haciendo posible que los procesos de la empresa se vuelvan más rápidos y eficaces para llevar a la empresa al mejoramiento continuo.

### 2.2.3 Sistemas de Información para la Gestión (MIS).

Son un conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información (hardware + software) con procedimientos que permitan suministrar información a los administradores de una organización para la toma de decisiones, se componen de tres funciones; La recopilación de datos de medios internos y externos; Almacenar y procesar la información; y la presentación de información a los administradores (Muñoz Cañavate, 2015). (Ver Figura 1).

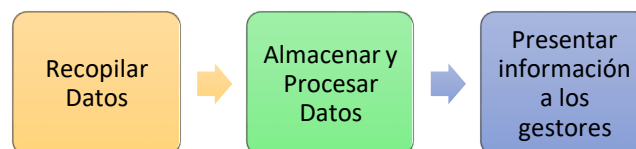


Figura 1. Composición de los sistemas de información

Fuente: (Muñoz Cañavate, 2015) Muñoz Cañavate, A. (2015). *Sistemas de información en las empresas*. Obtenido de [https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem\\_infor.html#5](https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html#5)

Se puede decir que los sistemas de información para la gestión son el tratamiento organizado de la información dentro de un determinado tiempo y lugar con la finalidad de obtener resultados favorables para la toma de decisiones oportunas.

#### 2.2.4 Arquitectura de Sistema

Es una representación de un sistema en donde existe correlación de funciones entre componentes de hardware y software, involucra definir una solución estructurada que satisfaga los requisitos técnicos y operacionales, a la vez, optimizar los atributos comunes de calidad como: rendimiento, seguridad y capacidad de administración. Además, cada una de esas decisiones puede tener un considerable impacto sobre la calidad, rendimiento, mantenimiento y éxito general del software. (Ver Figura 2).

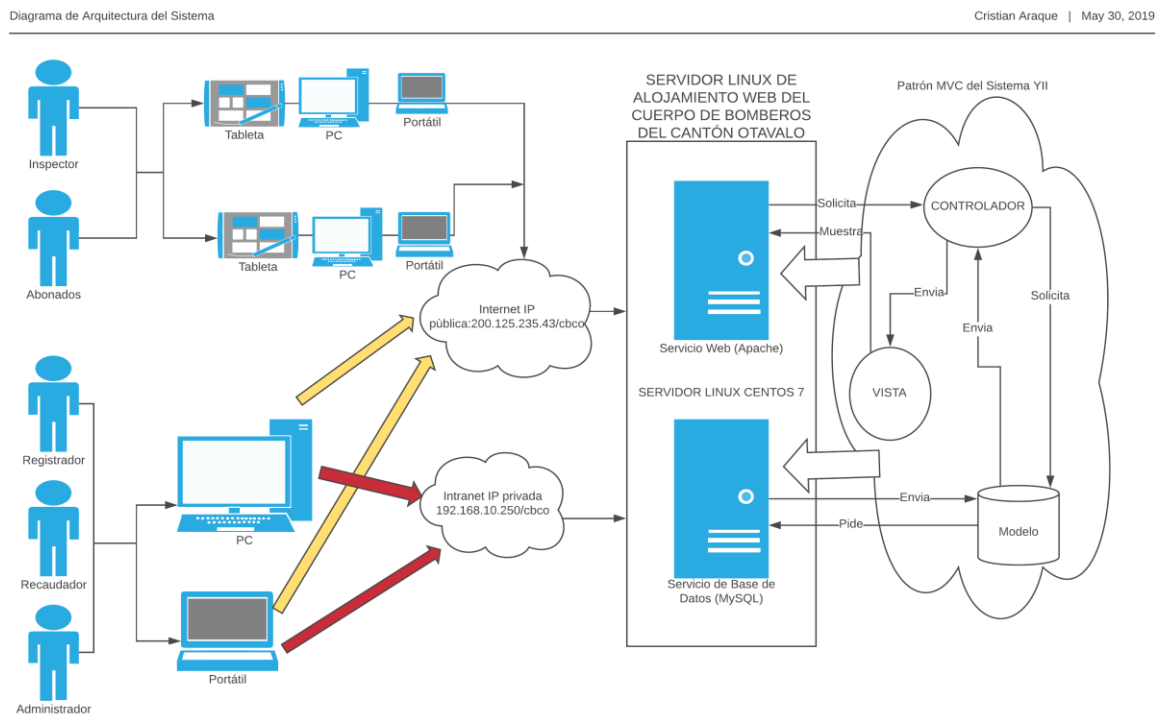


Figura 2. Arquitectura del sistema

Fuente: Cristian Araque

### 2.2.5 Arquitectura Cliente - Servidor

Es la tecnología que proporciona al usuario el acceso a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso de un grupo de trabajo, a través de la organización, en múltiples plataformas. Es un modelo que soporta un medio ambiente distribuido en la que los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o "clientes, resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores". (EcuRed, s.f.) (Ver Figura 3).

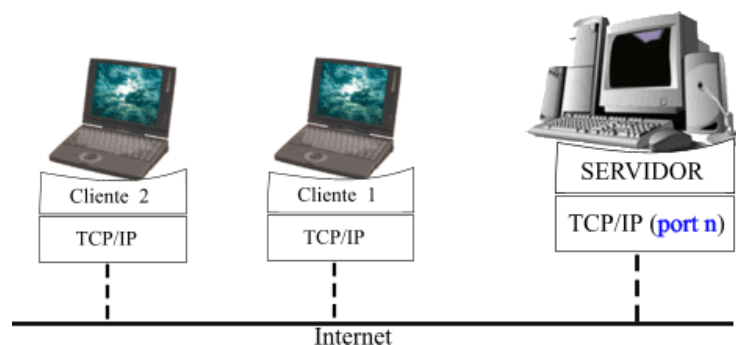


Figura 3. Arquitectura Cliente-Servidor

Fuente: (NEO, s.f.) NEO. (s.f.). El modelo cliente - servidor. Obtenido de <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>

### 2.2.6 Navegador web

El navegador web es una herramienta que permite a los usuarios de internet navegar entre las diferentes páginas web. Es un software que tiene una interfaz gráfica formada básicamente por: botones de navegación, una barra de dirección, una barra de estado y la mayor parte del centro, sirve para mostrar el contenido de las páginas web y/o acceder a otros recursos, como documentos almacenados e incluso guardar información. (Tecnología Informática, 2018)

### 2.2.7 Aplicación web

Una aplicación web es herramienta informática que permite acceder desde cualquier navegador, ya sea a través de internet, o bien una red local. Es un programa que se ejecuta en los navegadores que permiten una comunicación entre el usuario y la información. Permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a



que la página responderá a cada una de las acciones, manipular, enviar formularios con información y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

La Internet ha tenido un gran crecimiento en los últimos 20 años, surgiendo así una tendencia en el mundo del software. La evolución del software basado en la web. En la ingeniería del software, se denomina aplicación web a aquellas herramientas informáticas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador. Cabe insistir que la estructura de las aplicaciones web, a pesar de que existen diversas variaciones, una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. “La forma más común, el navegador web ofrece la primera capa y la segunda capa es un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica o servidor web. Y por último, una base de datos constituye la tercera capa”. (Agüero Serrano, 2016) (Ver Figura 4).



*Figura 4. Aplicaciones web tres-capas*

*Fuente: (Neosoft, 2018): Neosoft. (8 de Enero de 2018). Aplicación Web, CMS, Gestor de contenidos. Obtenido de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>*

#### 2.2.8 Aplicaciones Web a la medida

Es un programa que se puede acceder desde Internet o una red local de acceso libre o restringido y está desarrollado a la medida de las necesidades de una empresa, propone ofrecer una funcionalidad específica a los usuarios. En los últimos años, sobre

todo a raíz de la expansión del Internet, se han creado una multitud de aplicaciones de ese tipo, sin embargo, no siempre vamos a encontrar aplicaciones o software capaces de satisfacer las necesidades concretas de una empresa, es ahí donde las aplicaciones web a la medida permiten controlar el 100% de los procesos de negocio. (Romero, 2016)

Por ello las aplicaciones web a la medida, se encargan de la satisfacción completa del cliente porque están desarrolladas justo a las necesidades y requerimientos de la empresa o cliente.

#### 2.2.9 Sistemas Web

Es un programa con reglas, datos, instrucciones y documentación que permite la ejecución de múltiples tareas en una computadora y ahora, en cualquier clase de dispositivo mediante un navegador web. A través de un sistema web se puede realizar muchas tareas específicas y dar solución de varios problemas. (Romero, 2016)

El desarrollo de sistemas web es una de las industrias más evolutivas en la ingeniería de software. Esta evolución también se ha asociado en la aparición de nuevos lenguajes de programación, herramientas y metodologías para el desarrollo de software por lo que representa preocupaciones adicionales que los desarrolladores de software deben abordar. (Tapia & Valarezo Pardo, 2017)

Según (Romero, 2016) menciona; “A diferencia de los llamados software de caja, un sistema web es un desarrollo especial fuera de lo común, creado específicamente para una empresa y diseñado de acuerdo a los procesos de negocio con el fin de optimizarlos o automatizarlos”.

#### 2.2.10 Ingeniería de Software

Según (Hernández Orozco, 2018); “Es la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para alcanzar el desarrollo de sistemas

informáticos eficaces y económicos con la mayor calidad posible”. La construcción de un producto de software de calidad tiene los siguientes parámetros a estudiar:

- ✓ Los métodos (indican cómo construir técnicamente el software).
- ✓ El proceso (es el fundamento de la Ingeniería de Software, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología que permite un desarrollo racional y oportuno)
- ✓ Las herramientas (soporte automático o semiautomático para el proceso y los métodos).

Se enfoca en perfeccionar la calidad de un producto de software, incrementar la productividad y trabajo del equipo de desarrollo, controlar el proceso de desarrollo y definir una disciplina para garantizar la producción y mantenimiento de un producto de software con el tiempo y costo necesario. (Hernández Orozco, 2018)

#### 2.2.11 Internet

El concepto *Internet* tiene sus raíces en el idioma inglés y se encuentra conformado por el vocablo *inter* (que significa entre) y *net* (proveniente de network que quiere decir red electrónica). Este término siempre debe ser escrito en mayúscula ya que, hace referencia a “La Red” (que conecta a las computadoras mundialmente mediante el protocolo TCP/IP) y sin un artículo que lo acompañe (el/la) para hacerle referencia. (Raffino, Concepto de Internet., 2019)

##### 2.2.11.1 Protocolo HTTP

HTTP siglas en inglés: "Hypertext Transfer Protocol" se denomina un protocolo el cual permite realizar una petición de datos y recursos, como documentos HTML. Es el pilar de cualquier intercambio de datos en la Web, y un protocolo de estructura cliente-servidor. Los mensajes enviados por el cliente desde un navegador web, se llaman *peticiones*, y los mensajes enviados por el servidor, se llaman *respuestas*. (Galicia, 2018) (Ver Figura 5).

### 2.2.11.2 Protocolo HTTPS

HTTPS significa Protocolo de transferencia de hipertexto seguro. Es un protocolo para asegurar la comunicación entre dos sistemas, por ej. El navegador y el servidor web. (Ver Figura 5).

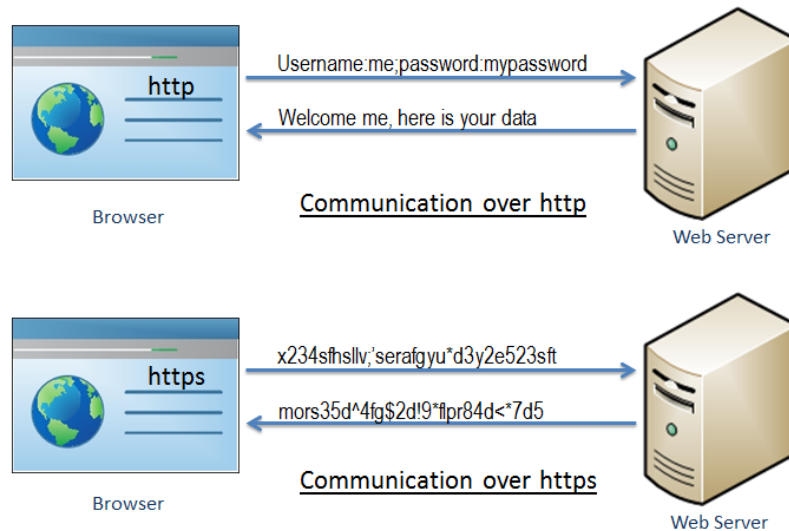


Figura 5. Protocolo HTTP vs HTTPS

Fuente: (TutorialsTeacher.com, 2019) TutorialsTeacher.com. (2019). What is https? Obtenido de <https://www.tutorialsteacher.com/https/what-is-https>

### 2.2.12 TCP/IP

Siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), es un conjunto de protocolos de comunicación utilizados para conectar los ordenadores a Internet. Utiliza varios protocolos, dos de los más importantes son: El Protocolo de Control de Transmisión (TCP) permite a dos anfitriones establecer una conexión e intercambiar datos. El TCP garantiza la entrega de datos, es decir, que los datos no se pierdan durante la transmisión y también que los paquetes sean entregados en el mismo orden en el cual fueron enviados. El Protocolo de Internet (IP) utiliza direcciones que son series de cuatro números octetos (byte) con un formato de punto decimal, por ejemplo: 69.5.163.59 (Masadelante, 2018)

### 2.2.13 Servidor web

Un servidor web es uno de los componentes de un servidor. El server (o servidor) es el equipo en el cual se alojan los sitios o aplicaciones web, mientras que el servidor web es un software que forma parte del servidor. También llamado webserver en inglés es el software que se encarga de enviar el contenido de un sitio web al usuario. Existen multitud de servidores web, y entre los más conocidos podemos encontrar por ejemplo a Apache, Nginx, LiteSpeed o IIS. (Borges S. , 2019)

#### 2.2.13.1 Servidor web Apache

Apache HTTP server nació en abril de 1996 y hasta el día de hoy sigue vigente. Durante los pasados 25 años fue el líder indiscutido de los servidores web. Entre las ventajas que tiene: código abierto (Open Source), software gratuito y multiplataforma (Windows, Linux y Unix). El stack LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) obtuvo gran popularidad durante el incremento de las aplicaciones creadas con PHP desde el año 2000 en adelante. (Borges E. , 2018)

### 2.2.14 Servidor de Base de Datos

Provee de servicios de almacenamiento y gestión de bases de datos a los clientes. Además, es un sistema que permite almacenar grandes cantidades de información. Por ejemplo, todos los datos de los clientes de un banco y los movimientos en las cuentas. (Sierra García, 2018)

Según (Palazon, 2018) expresa que: “Las bases de datos son herramientas muy importantes para cualquier organización empresarial dependiendo de las necesidades que las organizaciones requieran por eso es bueno elegir la correcta y se acople a los estándares y modos de obtención de información”.

#### 2.2.14.1 MySQL.

Es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). El más popular, desarrollado y

proporcionado por MySQL AB para la gestión de base de datos relacional. Destacado también por su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como *PHP*, y su integración en distintos sistemas operativos y la capacidad de que muchos usuarios puedan conectarse simultáneamente, en cuanto a conectividad está muy preparado para el trabajo en red y las bases de datos puede ser accedidas desde cualquier lugar previamente configurado y dispone de un control de acceso para su seguridad. (Rouse, 2018)

#### 2.2.15 HTML5

HTML son las siglas en inglés de HyperText Markup Language significa Lenguaje de Marcado de HiperTexto. El lenguaje de programación ut en la elaboración de páginas Web y sirve como estándar de referencia para la codificación y estructuración de las páginas web, a través de un código del mismo nombre (HTML). (Raffino, HTML, 2019)

#### 2.2.16 CSS

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos HTML. Es una forma de separar los contenidos y la presentación, es indispensable para crear páginas web complejas se suele utilizar para definir el aspecto de cada elemento del HTML: como el color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos o posición de cada elemento dentro de la página web, etc. (Uniwebsidad, 2019)

#### 2.2.17 PHP

Es uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor. PHP es una aplicación open source por lo que es muy útil para el desarrollo web de contenido dinámico, uno de los lenguajes que la mayoría de programadores o personas interesadas utilizan para dedicarse al mundo de la programación. (SEAS, 2014)

El lenguaje de programación web más popular, ofreciendo al programador funciones y capacidad para elaborar aplicaciones web dinámicas. Fácil de aprender y usar,

contiene una variedad de librerías y scripts posee la capacidad para desarrollar aplicaciones web sin problemas y hacer que funcionen como se desea. (Núñez, 2018)

Este lenguaje se adapta a las necesidades de una aplicación web porque es libre, de sintaxis simple y cumple con los estándares de programación orientada a objetos.

#### 2.2.18 JavaScript

Es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Estas páginas son aquellas que contiene efectos como: texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. Es decir, los programas desarrollados con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Eguiluz, 2019)

#### 2.2.19 AngularJS

AngularJS es JavaScript. Es un proyecto de código abierto, realizado en JavaScript que contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo de aplicaciones web y propone una serie de patrones de diseño para llevarlas a cabo. En pocas palabras, se conoce como un framework para el desarrollo del lado del cliente. (Basalo, 2014)

#### 2.2.20 jQuery

Es una librería JavaScript que ha irrumpido con más fuerza como alternativa para la interacción con elementos HTML. Su autor original es *John Resig*, aunque como sucede con todas las librerías exitosas actualmente recibe contribuciones de decenas de programadores. jQuery también ha sido programada de forma muy eficiente y su versión comprimida apenas ocupa 20 KB. (Shivratri SMS, 2016)

### 2.2.21 Framework Yii

Yii es excelente para el desarrollo de sitios web a gran escala porque puede integrarse con las funciones AJAX y JQuery y además PHP. Además, tiene un potente generador de código de clase llamado Gii; que facilita la programación orientada a objetos y la creación rápida de prototipos para proporcionar una interfaz basada en web que le permite generar interactivamente el código que se necesita. (Yii, 2019)

#### 2.2.21.1 Módulo Gii

Es una herramienta proporcionada por el framework Yii. Este módulo es de gran ayuda ya que posee una potente herramienta de generación de código propio de Yii, el cual permite generar un CRUD a partir de un modelo de base de datos. (novanotio, 2015)

#### 2.2.21.2 Módulo cruge

Cruge es un módulo para gestión de Usuarios y RBAC (control de acceso basado en roles) para Yii Framework. Permite administrar y controlar de forma eficiente, segura los usuarios y roles de acceso a la Aplicación Web, con una interfaz adecuada para la ejecución de los procesos y gestión de la información. (Contreras Tebar, 2016)

### 2.2.22 BootStrap

BootStrap es un framework desarrollado y liberado por Twitter que tiene como objetivo facilitar el diseño web. Permite crear de forma sencilla webs de diseño adaptable, es decir, que se ajuste a cualquier dispositivo, tamaño de pantalla y siempre se verán igual de bien. Es Open Source, se usa de forma gratuita y sin ninguna restricción. (Lozano, 2016)

### 2.2.23 Modelo Entidad-Relación

El modelo entidad relación es una herramienta muy extendida para representar como se organiza la información en una base de datos, permite representar de manera simplificada los componentes que participan en un *proceso de negocio* y el modo en el que estos procesos se relacionan entre sí. (Hidalgo Pérez, 2017)



Existen 3 tipos de relaciones entre entidades:

- ✓ *Relación uno a uno (1,1):* Un “individuo” de la entidad A solamente puede estar relacionado con un “individuo” de la entidad B, y ese “individuo” de la entidad B no puede estar relacionado con otros “individuos” de la entidad A.

*Por ejemplo, cada miembro de la entidad País se relaciona únicamente con un miembro de la entidad “Ciudad capital de un país”. Cada país puede tener una única capital y cada ciudad capital puede serlo únicamente de un país.*

- ✓ *Relación uno a varios (1,M):* Un “individuo” de la entidad A puede estar relacionado con uno o varios “individuos” de la entidad B, y esos “individuos” de la entidad B no pueden estar relacionados con otros “individuos” de la entidad A.

*Por ejemplo, cada miembro de la entidad “Padre” puede estar relacionado con uno o varios miembros de la entidad “Hijo”, y cada miembro de la entidad “Hijo” solamente puede tener vínculo con un miembro de la entidad “Padre”.*

- ✓ *Relación varios a varios (M,N):* Cada “individuo” de la entidad A puede estar relacionado con uno o varios “individuos” de la entidad B, y cada “individuo” de la entidad B puede estar relacionado con varios “individuos” de la entidad A.

*Por ejemplo, cada miembro de la entidad “Cliente” puede estar relacionado con uno o varios miembros de la entidad “Producto”, y cada miembro de la entidad “Producto” puede tener vínculo con varios miembros de la entidad “Cliente”.*

#### 2.2.24 SQL

SQL (Structured Query Language). Es un lenguaje estándar e interactivo de acceso a bases de datos relacionales, permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas, ofrece la capacidad de realizar consultas con el objetivo de recuperar información

de las bases de datos de forma simple. Estas consultas toman la forma de un lenguaje de comandos que permite seleccionar, insertar, actualizar, averiguar la ubicación de los datos, y más. (Plasencia Prado, 2017)

#### 2.2.25 GitLab

Un sistema de alojamiento de repositorios Git, es decir, un hosting para proyectos gestionados por el sistema de versiones Git, junto con esta herramienta han surgido muchas otras herramientas muy interesantes para programadores y equipos de desarrollo, que envuelven todo el flujo del desarrollo y el despliegue de aplicaciones, test, etc. (Torrado & Alvarez, 2017)

#### 2.2.26 Librería Leaflet

Según (Morales, 2018) expresa que “Leaflet es una librería JavaScript Open Source para crear mapas interactivos en un entorno móvil”.

Algunas de las ventajas de la API de Leaflet son:

- ✓ Sencillo y rápido de aprender
- ✓ Facilidad de uso
- ✓ Características básicas pero que funcionan a la requerida.
- ✓ Soporte móvil
- ✓ HTML5 y CSS3
- ✓ Funciona en navegadores web viejos y modernos
- ✓ Ampliable con plugins
- ✓ API bien documentada

#### 2.2.27 Wamp (Windows, Apache, MySQL, PHP)

Es un conjunto de tecnologías de desarrollo web que utiliza un entorno de sistema operativo Windows, Apache como servidor Web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional, y PHP como lenguaje de programación del lado del servidor.

### 2.2.28 Lamp (Linux, Apache, MySQL, PHP)

El término hace referencia al sistema creado por la unión de ciertas aplicaciones libres (de código abierto). Este grupo de aplicaciones generalmente son usados para crear servidores web.

LAMP provee a los desarrolladores con los cuatro elementos necesarios para un servidor web: un sistema operativo (*Linux*), un software para servidor web (*Apache*), un manejador de base de datos (*MySQL*) y un software de programación web (*PHP*, *Python* o *PERL*). (Alegsa.com.ar, 2016)

### 2.2.29 Modelo Vista Controlador (MVC)

Es una disciplina de arquitectura de software que se encarga de separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio; en tres partes diferentes. Se trata de un modelo que ha demostrado ser maduro y que su validez durante muchos años en todo tipo de aplicaciones, variedad de lenguajes y plataformas de desarrollo. (Ver Figura 6). Este modelo facilita dividir la lógica de negocio del diseño haciendo que el sistema se vuelva escalable, URL amigables ya que todos los framework lo controlan, y ayudar al control de los recursos del servidor. (Universidad de Alicante, 2018)

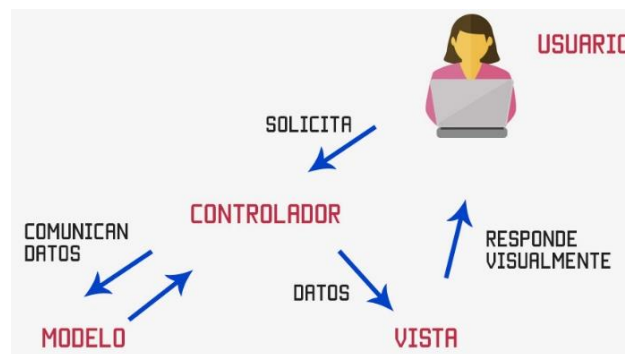


Figura 6. Modelo - Vista – Controlador

Fuente: (Hernández, 2018): Hernández, U. (2018). MVC (Model, View, Controller) Explicado. Obtenido de MVC (Model, View, Controller) Explicado.: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>

En los últimos años, el mundo del desarrollo web, la tecnología, procesos y métodos han ido evolucionando y cambiando en función a las demandas y necesidades tanto de los usuarios que disfrutan de las webs como de los profesionales que las desarrollan.

El patrón Modelo-Vista-Controlador es una propuesta de diseño de software que ha ganado mucha fuerza y seguidores gracias a la aparición de numerosos frameworks de desarrollo web que utilizan este patrón como modelo para la arquitectura de las aplicaciones web. Actualmente podemos encontrar frameworks prácticamente para cualquier lenguaje web, por ejemplo: ASP.NET MVC (C# , VBasic), Laravel y Yii (PHP), django (Python), Ruby on Rails, etc. (Mora, 2017)

#### 2.2.29.1 Modelo

Es una representación de los datos que manipula el sistema, la lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia.

#### 2.2.29.2 Vista.

Llamada interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con éste como (botones, campos de texto, gráficos, etc.).

#### 2.2.29.3 Controlador

Es considerado un intermediario entre el Modelo y la Vista, gestiona el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

#### 2.2.30 Metodología de desarrollo de software

Una metodología de software es un enfoque, o manera de interpretar la realidad en este caso particular correspondería a la Ingeniería de Software. De hecho, la metodología destinada al desarrollo de software se considera como una estructura utilizada para planificar y controlar el procedimiento de creación de un sistema de información específico. (Gómez, 2017)

Según (Molina Ríos, Zea Ordóñez, Contenido Segarra, & García Zerda, 2018) “Es un proceso o conjunto de procedimientos, técnicas y documentación que permiten a los desarrolladores guiar y ejecutar un proyecto con el objetivo de crear aplicaciones de calidad que satisfagan las expectativas del cliente”.

#### 2.2.31 Metodología Ágil XP

Es una metodología ágil para el desarrollo de software que consiste básicamente en ajustarse rigurosamente a una serie de reglas que se centran en los requerimientos del cliente para lograr un producto de software de buena calidad en poco tiempo, centrada en fomentar las relaciones interpersonales como clave para el éxito del desarrollo de software.

También, XP está diseñada para el desarrollo de aplicaciones que requieran un grupo de programadores pequeño, donde la comunicación sea más factible. La comunicación es un punto importante y debe realizarse entre los programadores, los jefes de proyecto y los clientes.

El objetivo principal de la programación extrema es la satisfacción del cliente, pretende dar al cliente lo que pide y cuando lo requiera; por lo tanto, el uso de esta metodología hace que se deba responder con rapidez a las necesidades del cliente y realizar las modificaciones a lo largo del desarrollo del software sin importar que se encuentra en fases avanzadas del proyecto.

Los desarrolladores que utilizan esta metodología fortalecen la comunicación entre el cliente y los compañeros de desarrollo, también posee un diseño simple y limpio, la retroalimentación es un factor muy importante ya que el producto de software se prueba desde el primer día, presentar las funcionalidades del sistema para recibir el feedback del cliente y realizar los cambios adecuados. (Borja López)

### 2.2.32 Valores de la Metodología XP

Para garantizar el éxito de un proyecto es necesario considerar los siguientes valores fundamentales de la metodología de desarrollo de software XP:

- ✓ Comunicación: Uno de los valores más importantes de la metodología XP, fortalece la comunicación entre los integrantes del equipo de trabajo: jefes de proyecto, clientes y desarrolladores.
- ✓ Sencillez: Los productos de software deben ser lo más sencillos posibles y tener la funcionalidad necesaria como se especifica en los requisitos. Es decir, no hay que añadir algo que no se necesite.
- ✓ Retroalimentación: Las pruebas que se realice al producto de software mantendrá informado al equipo de trabajo sobre el grado de fiabilidad del producto de software.
- ✓ Valentía: Asumir los retos, ser valientes ante los problemas y afrontarlos. Intentar mejorar algo que ya funciona, aunque gracias a las pruebas unitarias no existirá el riesgo de cometer errores.
- ✓ Humildad: La compartición de código, la refactorización es una buena señal de humildad que siempre será motivo de agradecimiento.

### 2.2.33 Proceso de la Metodología XP

La metodología de desarrollo de software ágil se basa en cuatro fases muy importantes las cuales se detalla a continuación. (Ver Figura 7).

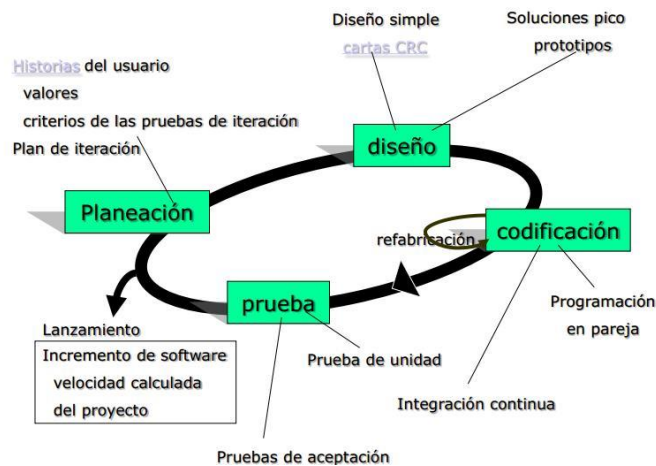


Figura 7. Proceso XP

Fuente: (Cevallos, 2015): Cevallos, K. (6 de Mayo de 2015). Metodología de Desarrollo Ágil: XP y Scrum. Obtenido de Metodología de Desarrollo Ágil: XP y Scrum: <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/category/metodologia-de-desarrollo-agil/>

#### 2.2.33.1 Planeación

Es la primera fase del ciclo XP, donde los clientes o usuarios se reúnen con el equipo de desarrolladores para determinar las historias de usuario (requisitos). El equipo de desarrollo es el encargado de convertir las historias de usuario en iteraciones o entregas que cubran con una parte de la funcionalidad del sistema, así la entrega de esas iteraciones proporcionara al cliente el producto final completamente funcional.

#### 2.2.33.2 Diseño

Creación de código simple que cumpla con la funcionalidad solicitada y no agregar más funcionalidad si ésta no ha sido solicitada. El uso de metáforas o normas y poner en acuerdo los estilos y formatos uniformes que asegure la compatibilidad entre diferentes miembros del grupo de trabajo.

#### 2.2.33.3 Codificación

Denominada la fase más importante del proceso XP, por dar prioridad al desarrollo de código basado en metáforas y normas establecidas, además de aplicar una política de propiedad colectiva del código. La programación en parejas o código desarrollado por

dos programadores que trabajan juntos en una sola máquina, pero designadas a la producción de código de calidad con el cumplimiento estricto de 40 horas semanales, con ningún tipo de tiempo extra, para asegurar la integridad de los desarrolladores y asegurar el trabajo con facultades mentales y físicas óptimas. Integración del código al repositorio dedicado, con el fin de evitar conflictos, y la disponibilidad del código en todo momento.

#### 2.2.33.4 Pruebas

Realizar las pruebas en la fase de desarrollo y no esperar al final, con las pruebas unitarias para eliminar errores y una vez pasadas estas pruebas se dará su puesta en producción. Además, las pruebas de aceptación se ejecutan con el cliente, en base a las especificaciones que se realizó en la planeación, y al final de la codificación proporcionar los resultados al cliente de las pruebas de aceptación. (Borja López)

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### 3.1 Metodología de la Investigación

En el presente proyecto se utilizará una metodología de investigación con un enfoque mixto, de tal manera que permita al usuario realizar operaciones aptas para la ejecución del sistema web para gestión de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento para locales comerciales, vehículos de transporte liviano, pesado y eventos ocasionales del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo. Y así obtener resultados mediante los reportes presentados en la gestión de la información y que se generan a través del sistema os documentos necesarios que validen la información ingresada.

Además, la utilización de técnicas para la recolección de datos como la observación, encuestas y entrevistas. A continuación, se explica cada tipo de investigación y la forma de aplicación en el proyecto.



### 3.1.1 Diseño de Investigación

La investigación se realizó mediante un diseño no experimental donde fue necesario acudir al lugar donde se encontró la problemática para observar y analizar los procesos que se llevan a cabo en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO), en lo que tiene que ver al proceso donde actúan el personal de prevención y recaudación de la Institución. Permitiendo así, tener un mejor entendimiento de la problemática, además fue necesario aplicar las siguientes investigaciones: exploratoria, descriptiva y aplicada.

#### 3.1.1.1 Investigación Exploratoria

Primeramente, se utilizó una investigación exploratoria hacia el personal de trabajo de la institución del CBCO mediante una entrevista, donde se abordaron temas relacionados acerca del proceso de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento, para recopilar datos y requerimientos importantes del proceso.

#### 3.1.1.2 Investigación Descriptiva

Con la investigación descriptiva se permitió recolectar, analizar y comparar la información obtenida del problema, para saber el tiempo utilizado en realizar el proceso, la cantidad de personal que interviene en el proceso y subprocesos, y parámetros necesarios para la implementación de la solución tecnológica.

#### 3.1.1.3 Investigación Aplicada

La investigación aplicada se encarga de la aplicación del conocimiento adquirido con la idea de reforzar el saber, para resolver una situación o problema. Es así que, la investigación aplicada requiere necesariamente de un marco teórico, sobre el cual se basa el tema de estudio para generar una solución a la problemática encontrada y que se desea resolver, se enfoca en el análisis y solución de problemas de varias índoles de la vida real.

### 3.1.2 Población y Muestra

Al tratarse de una investigación aplicada a la gestión de inspecciones y recaudación para la autorización de permisos de funcionamiento, no se determina una muestra debido a que la población objeto de estudio son cuatro personas responsables asignadas en las áreas de prevención, recaudación, TICS (Ver Tabla 1). Por lo tanto, es importante indicar que la muestra es igual al tamaño de la población, debido al tamaño de la población.

*Tabla 1. Personal Involucrado CBCO*

| <b>Nombres y Apellidos</b> | <b>Área</b> | <b>Cargo</b>          |
|----------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabo. Fredy Moreta         | Prevención  | Registrador           |
| Ing. Roberto Rengifo       | Prevención  | Inspector             |
| Lic. Nadia Rodríguez       | Recaudación | Recaudador            |
| Ing. Marcelo Guerra        | Tics        | Ingeniero en Sistemas |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Personal técnico y administrativo que opera en el proceso de gestión de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento para el Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo.*

### 3.1.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

En el presente proyecto se utilizaron técnicas e instrumentos propios de la investigación científica, ya que son muy importantes y permiten definir los requerimientos deseados para poder entender el problema y entregar soluciones.

Existen varias técnicas para la recolección de datos, para el presente proyecto de investigación se ha utilizado las siguientes:

#### 3.1.3.1 Observación

Con esta técnica de investigación se logró constatar el proceso tradicional, además de recoger información visual de las personas que intervienen en el proceso, entender aún más el funcionamiento y donde se encuentra la problemática de estudio.

#### 3.1.3.2 Entrevistas

Se utilizaron entrevistas para conocer los recursos, medios y formas que se emplean para realizar el proceso de la problemática, así también conocer aspectos de organización en cuanto a tecnologías y herramientas informáticas utilizadas para el proceso tradicional. Además, analizar la factibilidad para la implementación de una solución tecnológica que permita gestionar el proceso de inspecciones y recaudación.

#### 3.1.3.3 Encuesta

Para el desarrollo de la propuesta tecnológica se tuvo que realizar una encuesta dirigida al Ing. Marcelo Guerra Torres responsable del área de TICS del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, quien impulsó los aspectos y requerimientos relevantes que debería contener el sistema web de gestión de inspecciones y recaudación para la autorización de permisos de funcionamiento. También una encuesta dirigida a la Lic. Nadia Rodríguez; responsable del área de Recaudación, y una encuesta realizada al Ing. Roberto Rengifo y Cbo. Fredy Moreta; Inspectores responsables del área de Prevención quienes son clave importante para que el proceso se pueda llevar a cabo.

Por lo tanto, se optó por realizar tres encuestas con preguntas de opinión e información necesaria para cada personal responsable del área de prevención (ver Anexo 2), recaudación (ver Anexo 3) y TICS (ver Anexo 4); áreas pertenecientes al Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.

Tomando en cuenta las siguientes consideraciones en el área de prevención y recaudación se establecieron los siguientes aspectos: Importancia de la implementación de un sistema de inspecciones, conocer cómo se trabaja el control de

las inspecciones actualmente, estimado de inspecciones y permisos de funcionamiento diarios, las herramientas utilizadas para el registro de información de inspecciones, y los problemas que se presentan en la actualidad. De igual manera, para el área de TICS se establece los siguientes aspectos: Importancia de la implementación de un sistema de gestión de inspecciones y recaudación para emisión de permisos de funcionamiento, indagar si existe la disponibilidad de servidor web y base de datos para el alojamiento del sistema, políticas de desarrollo de aplicaciones web y problemas expuestos en el proceso actualmente.

#### 3.1.3.4 Análisis de Encuestas.

A través de las encuestas se pudo obtener información que puede ayudar a la ejecución e implementación del sistema web. A continuación, se analiza cada una de las respuestas obtenidas del personal de cada una de las áreas involucradas.

##### 3.1.3.4.1 Encuesta realizada al responsable del área de prevención

**Pregunta 1:** ¿De acuerdo a su criterio qué tan importante considera que se implemente un sistema web para la gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

Conclusión: Al realizar la encuesta y observar las respuestas de cada una de las personas involucradas, se pudo observar que se tiene gran interés de implementar un sistema que apoye al personal a la gestión de este proceso, además es de mucha importancia ya que se pone al servicio tanto de personal interno como externo de la institución dando una mayor satisfacción a los usuarios para la sistematización del servicio brindado.

**Pregunta 2:** ¿Cuáles son las herramientas informáticas que utiliza para realizar el proceso de registro de información?

Conclusión: Las respuestas evidencian que aún no se tiene implementado un sistema que gestione dicho servicio que presta la institución, ya que dependen de programas

o aplicaciones que son ajenos a la institución como es: excel y word que no son de gran ayuda en algunos casos.

**Pregunta 3:** ¿Cuánto es un estimado diario de usuarios que necesitan que se les realice una inspección tanto para locales comerciales y vehiculares?

Conclusión: Entre las respuestas se da una cantidad estimada que oscila entre los 10 a 50 usuarios diarios que necesitan de este servicio.

**Pregunta 4:** ¿Cuánto es un estimado de tiempo utilizado para realizar el registro de usuarios que necesitan una inspección tanto para locales comerciales como vehiculares?

Conclusión: Estimado de 5 a 10 minutos de tiempo utilizado para lo que es el registro de información en caso de que el usuario sea nuevo, y si se necesita solo realizar una inspección el tiempo reduce a 1 a 2 minutos. Cabe mencionar que aquí se realiza la inspección a través de un formulario el cual el inspector lo llena de forma manual.

**Pregunta 5:** ¿Mediante qué herramientas se lleva el control de las inspecciones realizadas (documentos físicos, formularios, archivos digitales, etc.)?

Conclusión: Según las respuestas obtenidas del personal responsable de inspecciones; para realizar una inspección el inspector necesita llevar el RUC solicitado por prevención para luego ordenar la ruta que se va a seguir y así encontrar los sitios de inspección. Además, el formulario de inspecciones donde se lleva el registro de la inspección realizada que sirve de respaldo de la inspección se le entrega al usuario donde se le indica los requisitos para finalizar con el proceso que es la obtención del permiso de funcionamiento.

**Pregunta 6:** ¿Qué problemas se presentan al momento de realizar el proceso de inspección?

Conclusión: Según las respuestas obtenidas del personal expresan que se tiene problemas al no ubicar el lugar de inspección, negatividad de las personas para cumplir con las normas, información desactualizada de los RUCS.

#### 3.1.3.4.2 Encuesta realizada al responsable del área de recaudación

**Pregunta 1:** ¿De acuerdo a su criterio qué tan importante considera que se implemente un sistema web para el proceso de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

Conclusión: Según la respuesta obtenida del personal de recaudación da un incentivo a la implementación de este tipo de sistemas porque son de mucha importancia ya que la tecnología permite disminuir tiempos y tipos de procedimientos que dan como resultado la calidad en el servicio tanto interno como externo.

**Pregunta 2:** ¿Cuáles son las herramientas informáticas que utiliza para realizar el proceso de registro de información?

Conclusión: Se pudo observar que el manejo de la información se la realiza con programas de excel con macros, para la emisión de permisos de funcionamiento además de una tabla de valores en excel donde contiene el valor de cobro de acuerdo al tipo y tamaño del local comercial, vehículo o evento ocasional.

**Pregunta 3:** ¿Cuánto es un estimado diario de usuarios que necesitan sacar permiso de funcionamiento tanto de locales comerciales, vehiculares y eventos ocasionales?

Conclusión: Para lo que son recaudaciones se estima unos 30 usuarios diarios según la institución, para lo que son recaudaciones solamente se las realiza de 8 am a 1 pm durante la semana laboral.

**Pregunta 4:** ¿Cuánto es un estimado de tiempo utilizado para realizar el registro de usuarios que necesitan un permiso de funcionamiento tanto para locales comerciales, vehiculares y eventos ocasionales?

Conclusión: Según la respuesta se estima un tiempo utilizado de 5 a 15 minutos en locales comerciales porque se envía al usuario a realizar el depósito fuera de la institución y de 30 minutos a 2 horas en vehículos por el hecho de que se tiene que verificar la documentación de cada uno de los socios y de la cooperativa. Y eventos ocasionales de 5 a 10 minutos.

**Pregunta 5:** ¿Qué problemas se presenta al momento de realizar el proceso de emisión de permisos de funcionamiento?

Conclusión: Se evidencia una falta de precisión en el momento de realizar los cobros ya que se los realiza de forma manual, falta de reportes para el seguimiento y toma de decisiones.

#### 3.1.3.4.3 Encuesta realizada al responsable del área de TICS

**Pregunta 1:** ¿De acuerdo a su criterio qué tan importante considera que se implemente un sistema web para la de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

Conclusión: Permitirá la obtención de información organizada y veraz, en el momento que el usuario lo requiera.

**Pregunta 2:** ¿Dispone de servidor web para la implementación del sistema?

Conclusión: Se dispone de un hosting contratado

**Pregunta 3:** ¿Dispone de servidor de base de datos para la implementación del sistema?

Conclusión: De igual manera para la gestión de base de datos es un servicio que el hosting contratado presta a la institución.

**Pregunta 4:** ¿Qué políticas de desarrollo de software se determinan en la institución en cuanto a lenguaje de programación?

Conclusión: Ninguna, debido a que la institución no cuenta con un departamento designado para el desarrollo de aplicaciones y páginas web, los sistemas que hoy se usan son la mayoría comprados a distintas instituciones.

**Pregunta 5:** ¿Qué políticas de desarrollo de software se determinen en la institución en cuanto a base de datos?

Conclusión: De igual manera no se tiene ninguna política para la implementación de sistemas que usen base de datos.

Como se puede observar, los resultados obtenidos de las encuestas realizadas al personal administrativo involucrado en el proceso de inspecciones y recaudación para la autorización de permisos de funcionamiento, demostraron que se necesita mejorar y automatizar procesos que actualmente se gestionan en el área de prevención y recaudación. Entonces se considera factible la implementación de un sistema web que gestione dicho proceso, Para así solucionar ciertos problemas encontrados y aumentar la productividad en las áreas de la Institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO).

La finalidad del sistema web es agilizar la ejecución de los procesos que se realizan manualmente por el personal de trabajo y de igual manera disponer de una base de datos que ayude a la búsqueda de información de forma rápida y confiable cuando sea necesario.



### 3.1.3.5 Diagrama de procesos de gestión de inspección y recaudación.

El diagrama representa el proceso actual para inspección, recaudación y emisión de permisos de funcionamiento que realiza el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo. (Ver Figura 8).

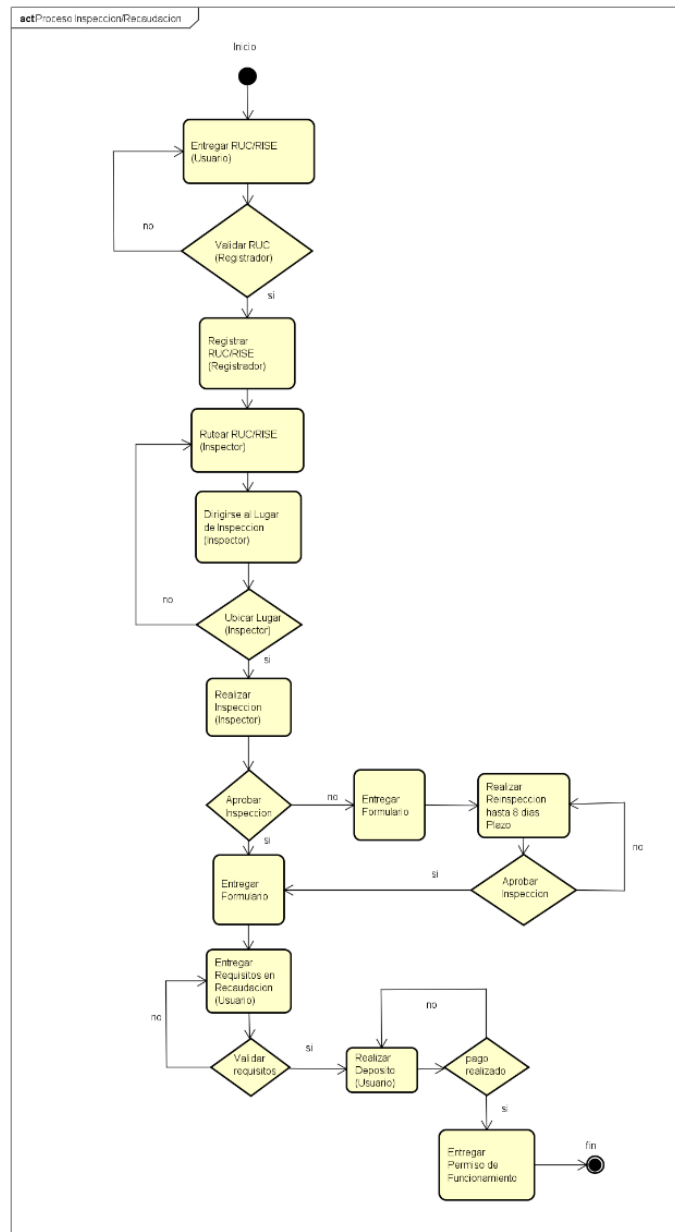


Figura 8. Diagrama de flujo de inspección y recaudación

Fuente: CBCO

### 3.1.3.6 Diagrama UML Gestión de Inspecciones y Recaudación.

Este diagrama representa a cada uno de los roles que intervienen en el proceso de inspecciones y recaudación, de tal manera que se toma de ejemplo para el diseño del Sistema propuesto. (Ver Figura 9).

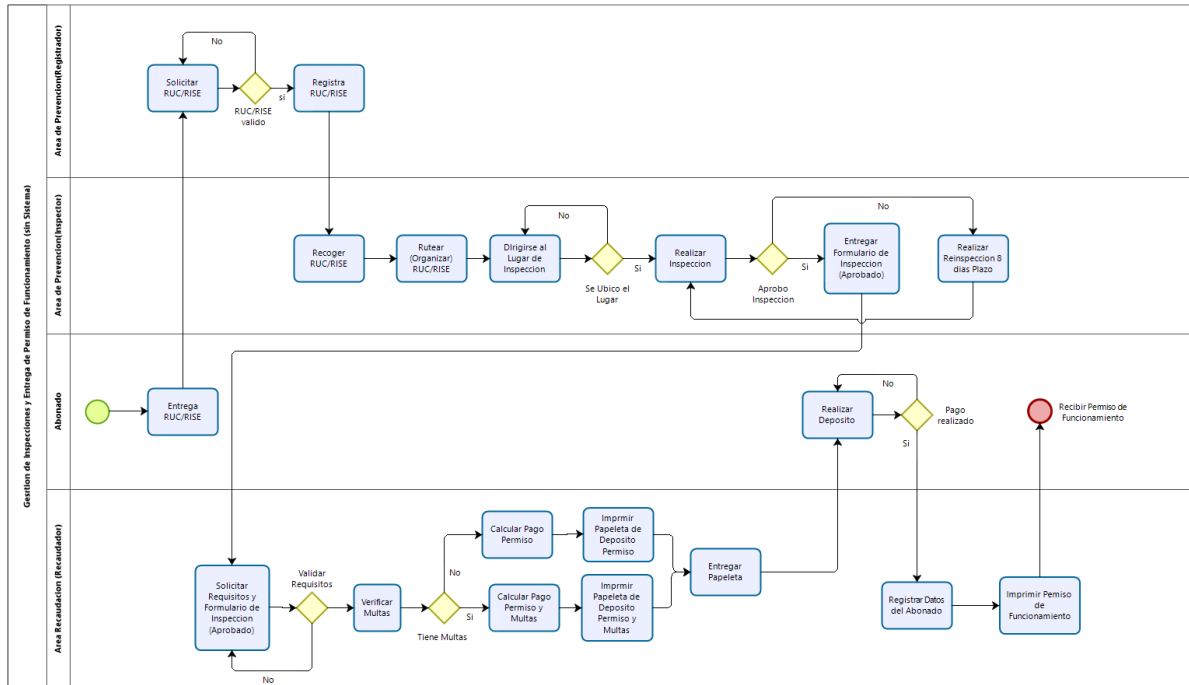


Figura 9. Diagrama UML Gestión de Inspecciones y Recaudación

Fuente: Cristian Araque

## 3.2 Selección y Justificación de la Metodología de Desarrollo de Software

Para el desarrollo del sistema se debe tomar en cuenta varios aspectos tales como: cuál es la finalidad de crear un software, cómo se debe mostrar la información al usuario final y qué se necesita obtener como resultado, para que esa misma información pueda ayudar a la toma de decisiones oportunas y sacar el respaldo del trabajo que se está realizando con la información ingresada al sistema, de igual manera impulsar el desarrollo de software con código limpio y escalable para que pueda ser modificable o si fuera necesario una actualización que aumente la calidad del software.

Es conveniente utilizar la metodología XP para el desarrollo del sistema web, por las siguientes razones:

- ✓ Programación organizada.
- ✓ Menor tasa de errores.
- ✓ Satisfacción del cliente.
- ✓ Realización de pruebas constantes a medida que el proyecto avanza.
- ✓ Aplicación con cualquier lenguaje de programación.
- ✓ Fomento de comunicación entre los clientes y los desarrolladores.
- ✓ Se considera al equipo de proyecto como el principal factor de éxito del proyecto.
- ✓ Software que funciona por encima de una buena documentación.
- ✓ Planificación flexible y abierta.
- ✓ Rápida respuesta a cambios.

Se establece, que la metodología de desarrollo ágil XP, apoya a la creación de software de calidad y de la documentación necesaria para lograr buenos resultados. También cumplir con los requerimientos establecidos por la institución y por el personal responsable del área de prevención, y recaudación del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo (CBCO) para obtener resultados positivos del proyecto y así mantener al cliente satisfecho con un producto de software de calidad que cumpla con los parámetros establecidos.

Esta metodología se considera como una de las mejores metodologías de desarrollo de software ágil de acuerdo con el proyecto, por las necesidades de tiempo que se dispone y características de desarrollo que se necesita implementar.

### 3.3 Selección y Justificación de Framework de Desarrollo

El framework esqueleto del sistema es Yii 1. Con una arquitectura MVC que asegura la mantenibilidad del sistema y lo hace modular para posteriores versiones o módulos que se necesite implementar cuando sea conveniente.

Yii, aplica normas de cómo deben hacerse las cosas, lo que facilita el trabajo. Esto significa que todos los desarrolladores crearán el código de forma que otros puedan usarlo fácilmente. Posee una clara documentación en la web, que beneficia al desarrollador para implementar cualquier tipo de requerimiento solicitado por el cliente. Además, incluye una herramienta llamada Gii; que permite crear plantillas de modelos, vistas, controladores. Pues solamente se tiene que establecer el nombre de tabla, los atributos y los tipos de datos, y se crea el modelo con todos los atributos. Es decir, una clase que hace referencia a la tabla de la base de datos que se esté trabajando, además de proporcionar una vista con todos los atributos definidos en el modelo y de un controlador para acceder a cada uno de las acciones de la base de datos o reglas para el uso de la información que genere el modelo.

Por lo tanto, este esqueleto de framework ayudará a simplificar mucho más el desarrollo y resolución de requisitos del sistema.

### 3.4 Selección y Justificación de Herramientas de Programación

Se cree necesario la utilización de lenguajes de programación de software libre debido al costo de licencias además de la experiencia obtenida del autor para realizar proyectos de la misma magnitud; Por lo tanto, *PHP* es el lenguaje de programación base del sistema por las siguientes razones:

- ✓ Facilidad de alojamiento del sistema web en servidores.
- ✓ El sistema debe ser multiplataforma.
- ✓ La codificación debe ser sencilla y simple.
- ✓ Licencia OpenSource.
- ✓ Experiencia obtenida por parte del autor.

Algunos de estos puntos son valiosos para el desarrollo del sistema, lo que prevalece es la experiencia que tiene el autor en el manejo de este tipo de lenguaje de programación.

Adicionalmente, este lenguaje de programación se complementa muy bien con: HTML, CSS, JavaScript y jQuery sin problemas, la documentación es extensa y se encuentra online, es compatible con diversos tipos de base de datos, para este caso MySQL.

### 3.5 Selección y Justificación de Gestor de Base de Datos

Como motor de base de datos del sistema web es *MYSQL* por las siguientes razones:

- ✓ Software libre.
- ✓ Soporta una variedad de sistemas operativos (Multiplataforma).
- ✓ Facilidad de configuración.
- ✓ Experiencia del autor para la utilización.
- ✓ Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- ✓ Trabaja muy bien con lenguaje de programación PHP.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el proyecto de investigación es necesario realizar un análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de recolección de información para la implementación del sistema, de acuerdo al proceso de inspección y recaudación por parte del personal de prevención y recaudación respectivamente. A continuación, se detalla cada uno de los puntos realizados para la ingeniería de software con la aplicación de la metodología ágil XP.

Para la aplicación y ejecución de la metodología ágil XP se tendrá en cuenta los cuatro puntos principales de esta metodología a continuación se detallan los siguientes:

## 4.1 Planeación

### 4.1.1 Especificación de requisitos del sistema

Los requisitos de software se han definido con las entrevistas realizadas al personal involucrado con el fin de realizar el levantamiento de requerimientos necesarios para el desarrollo de la solución tecnológica, según el estándar IEEE 830 Especificación de Requisitos Software (ERS). Documento de aprobación para la especificación de requisitos del sistema. (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Ficha de documento de especificación de requisitos.

| Fecha                                                                                                                                  | Revisión | Autor                                                                                                                       | Verificación de Requisitos |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 26/10/2018                                                                                                                             | 01       | Cristian Rodrigo Araque Antamba                                                                                             | CBCO                       |
| Por el Cliente                                                                                                                         |          | Por el Autor                                                                                                                |                            |
| <br>Cuerpo de Bomberos del Cantón<br>Otavalo (CBCO) |          | <br>Sr. Cristian Rodrigo Araque Antamba |                            |

Fuente: IEEE 1362

Nota: Ficha de acuerdo mediante la firma de las dos partes para la especificación de requerimientos para el desarrollo de la aplicación web.

#### 4.1.1.1 Propósito

Entregar documentación que permita la comunicación y el entendimiento del proceso del desarrollo del sistema al personal técnico involucrado en el proceso de inspección y recaudación.

#### 4.1.1.2 Alcance

Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, en base a los requerimientos del área de prevención, recaudación y TICS.

#### 4.1.1.3 Personal involucrado

Esta tabla representa el personal involucrado en el proceso y quienes tendrán acceso al sistema para verificar su funcionalidad. (Ver Tabla 3).

*Tabla 3. Personal involucrado en el desarrollo de la aplicación web.*

| Nº | Nombre                       | Rol                      | Área        | Institución | Responsabilidades                                              |
|----|------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 1  | Sr.<br>Cristian<br>Araque    | Analista<br>Programador  | Sistemas    | PUCESI      | Planificación, análisis,<br>diseño y desarrollo<br>del sistema |
| 2  | Ing.<br>Marcelo<br>Guerra T. | Director del<br>Proyecto | TICS        | CBCO        | Planificación, diseño<br>y pruebas                             |
| 3  | Cbo.<br>Fredy<br>Moreta      | Registrador              | Prevención  | CBCO        | Diseño y Pruebas                                               |
| 4  | Ing.<br>Roberto<br>Rengifo   | Inspector                | Prevención  | CBCO        | Diseño y Pruebas                                               |
| 5  | Lic. Nadia<br>Rodríguez      | Recaudador               | Recaudación | CBCO        | Diseño y Pruebas                                               |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Personal involucrado para la planificación, desarrollo y pruebas del sistema informático desarrollado.*

#### 4.1.1.4 Definición, acrónimos y abreviaturas

Se determina las palabras, acrónimos y abreviaturas utilizadas en desarrollo del producto de software. (Ver Tabla 4).

*Tabla 4. Definición acrónimos y abreviaturas*

| <b>Nombre</b>   | <b>Descripción</b>                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>PUCESI</b>   | Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra                     |
| <b>CBCO</b>     | Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo                                       |
| <b>XP</b>       | Programación Extrema                                                        |
| <b>RF</b>       | Requisito funcional                                                         |
| <b>RNF</b>      | Requisito no funcional                                                      |
| <b>CRUD</b>     | Create, Read, Update, Delete(Crear, Leer, Modificar, Eliminar) información. |
| <b>E/S</b>      | Dispositivos de entrada y salida                                            |
| <b>IEEE 830</b> | Estándar de Especificación de Requisitos de Software                        |
| <b>CRM</b>      | Gestión de relaciones con los clientes                                      |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Abreviaturas y acrónimos utilizados en el documento de especificación de requerimientos.*

#### 4.1.1.5 Referencias

Esta especificación se ha estructurado basándose en los criterios ofrecidos por el estándar IEEE ANSI/IEEE 830, 1998.



#### 4.1.1.6 Resumen

El documento detalla la ingeniería de la solución tecnológica mediante un proceso de documentación de cada uno de los requisitos utilizados para el correcto funcionamiento del sistema de gestión de inspección y recaudación, para la emisión de permisos de funcionamiento en base a las directrices de la IEEE 830.

#### 4.1.2 Descripción General.

##### 4.1.2.1 Perspectiva del producto

La solución tecnológica estará desarrollada para trabajar en ambiente web, con acceso a un servidor de aplicaciones web, base de datos e infraestructura tecnológica propiedad de la Institución CBCO, que permitirá guardar información y acceder de forma rápida, oportuna y permitir gestionar procesos que se llevan a cabo en el proceso de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento. Además, disponer de información oportuna para los clientes (abonados) y usuarios administrativos del sistema (personal involucrado).

##### 4.1.2.2 Funcionalidad del producto

La propuesta tecnológica comprende la gestión de inspección y recaudación para la emisión de permisos de funcionamiento que brinda el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo a los Locales Comerciales, Vehículos de Transporte liviano, pesado y Eventos Ocasionales de la zona urbana y rural del Cantón Otavalo. Se determina que el sistema será capaz de facilitar el acceso a la información, minimizar el cargo de trabajo para cada uno del personal involucrado y además de proporcionar un respaldo de la información almacenada, reducir los errores que se cometían cuando el proceso se lo realizaba manualmente y la generación de información mediante los reportes.

##### 4.1.2.3 Visión General del producto de software

La implementación del sistema web se realiza con el fin de llevar un registro y gestión de la información de los usuarios que solicitan una inspección, y la recaudación de los permisos de funcionamiento entregados, con esto se pretende disminuir la carga de

trabajo laboral en las áreas de prevención y recaudación. También, de obtener información a través de los reportes que el sistema genera para la toma de decisiones oportunas en bien del mejoramiento del servicio que ofrece la institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo a la ciudadanía otavaleña.

#### 4.1.2.4 Características de los usuarios

Se establece los usuarios que van a existir en el sistema, la formación, habilidades y funciones que deben cumplir el correcto funcionamiento del sistema. (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Características de los Usuarios

| <b>Tipo de usuario</b> | <b>Formación</b>            | <b>Habilidades</b>                           | <b>Funciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Administrador</b>   | Soporte técnico del sistema | Conocimientos en sistemas y aplicaciones web | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Configuración y mantenimiento del sistema</li><li>✓ Manejo de usuarios del sistema</li><li>✓ Respaldo de la información</li></ul>                                                                                                                                                              |
| <b>Registrador</b>     | Registrador                 | Conocimientos aplicaciones web, mecanografía | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Registrar Información que comprende los abonados sus establecimientos y permisos ocasionales respectivos, así como también el registro de vehículos que posee cada cooperativa de transporte.</li><li>✓ Registrar actividades económicas</li><li>✓ Registrar solicitud de inspección</li></ul> |

|                   |                                                   |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inspector</b>  | Inspector                                         | Conocimientos aplicaciones web, mecanografía | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registrar formulario de inspección (locales comerciales, transporte de pasajeros, carga y transporte GLP)</li> <li>✓ Realizar impresión del formulario de inspección</li> <li>✓ Ubicar el lugar de Inspección</li> <li>✓ Imprimir el Formulario de Inspección</li> </ul> |
| <b>Recaudador</b> | Asistente de gestión administrativa / recaudación | Conocimientos aplicaciones web               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar el cobro de inspecciones aprobadas de los abonados además se cobrará y emitirá el permiso.</li> <li>✓ Imprimir papeleta de depósito.</li> <li>✓ Realizar reportes de permisos de funcionamiento.</li> </ul>                                                     |
| <b>Abonado</b>    |                                                   | Conocimientos aplicaciones web               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permitirá consultar información acerca del estado de las inspecciones y permisos de funcionamiento</li> </ul>                                                                                                                                                            |

Fuente: Cristian Araque

*Nota: Esta tabla permite conocer las características que deben poseer los usuarios que harán uso del sistema informático y conocimientos que deben tener para dar un buen funcionamiento al sistema.*

#### 4.1.2.5 Restricciones

La solución tecnológica estará sujeta a la infraestructura disponible en la institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, además de las limitaciones propias del desarrollo:

- ✓ Tecnologías de software libre.
- ✓ Framework Yii 1.
- ✓ Protocolos HTTPS.
- ✓ Sistema diseñado con una arquitectura MVC.

#### 4.1.2.6 Suposiciones y Dependencias

- ✓ Los requisitos descritos se denominan como estables para el funcionamiento del sistema.
- ✓ Los computadores y dispositivos móviles de los usuarios deben cumplir con los requisitos mínimos para el correcto funcionamiento del sistema y tiempos de respuesta.
- ✓ El sistema dependerá estrictamente de un servicio de internet para trabajar fuera de la institución y de una red intranet para el trabajo de registro y emisión de permisos en la institución.

#### 4.1.3 Requerimientos específicos

Los requerimientos que debe cumplir el sistema, tiene que estar acorde al modelo de negocio y de la gestión actual para la ejecución de las inspecciones y recaudación. Y de la información solicitada por el cliente. También debe contar con las validaciones correspondientes a cada área para la verificación y validación de la información.

#### 4.1.3.1 Requerimientos Funcionales (RF)

Aquí se describe cada uno de los requerimientos funcionales establecidos por el personal involucrado en el proyecto. (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Requerimientos Funcionales

| <b>Nº<br/>Requerimiento</b> | <b>Nombre<br/>Requerimiento</b> | <b>Características</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Usuario</b>                            | <b>Prioridad</b> |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>RF01</b>                 | Gestionar usuarios del sistema  | El usuario podrá administrar la información del personal de la institución, se podrá asignar el rol según corresponda e ingresar información adicional como: direcciones, teléfonos, emails, redes sociales, formación académica, experiencia laboral, y capacitaciones. | Administrador                             | Alta             |
| <b>RF02</b>                 | Autenticación de Usuarios       | Para tener acceso al sistema el usuario deberá estar registrado y tener un rol establecido en el sistema. En el caso de los abonados cuando el usuario es creado por el usuario registrador se crea automáticamente un usuario con un rol abonado y para acceso          | Administrador<br>Registrador<br>Inspector | Alta             |

|             |                                              |                                                                                                                                                                                  |                       |      |
|-------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|
|             |                                              | al sistema se lo hará con el RUC correspondiente al usuario registrado.                                                                                                          | Recaudador<br>Abonado |      |
| <b>RF03</b> | Gestionar Abonados                           | El usuario podrá crear, editar abonados con información necesaria para la gestión.                                                                                               | Registrador           | Alta |
| <b>RF04</b> | Gestionar Establecimientos                   | El usuario podrá crear, editar y eliminar en caso de ser necesario, los establecimientos de los abonados y gestionar las actividades económicas y las solicitudes de inspección. | Registrador           | Alta |
| <b>RF05</b> | Gestionar Eventos Ocasionales                | El usuario podrá crear y editar eventos ocasionales para los abonados registrados                                                                                                | Registrador           | Alta |
| <b>RF06</b> | Gestionar Catálogo de Actividades Económicas | El usuario podrá crear y editar actividades económicas con los respectivos precios. Para realizar la recaudación.                                                                | Administrador         | Alta |

|             |                                                       |                                                                                                                                                               |               |      |
|-------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|
| <b>RF07</b> | Gestionar Catálogos de Ubicación                      | El usuario podrá crear, editar registros de las provincias, cantones, zonas y parroquias.                                                                     | Administrador | Alta |
| <b>RF08</b> | Gestionar Catálogo de recursos de Eventos Ocasionales | El usuario podrá crear, editar registros de recursos que son utilizados para la creación de permisos ocasionales.                                             | Administrador | Alta |
| <b>RF09</b> | Gestionar Cooperativas de Transporte                  | El usuario podrá crear, editar registros de cooperativas de transporte y asignarle una actividad económica y las solicitudes de inspección según corresponda. | Registrador   | Alta |
| <b>RF10</b> | Gestionar Vehículos                                   | El usuario podrá crear y editar y eliminar vehículos en caso de ser necesario y luego asignar la actividad económica y la solicitud de inspección.            | Registrador   | Alta |
| <b>RF11</b> | Gestionar Formularios de Inspección                   | El usuario podrá crear formularios para inspección, no es permitido modificar estructuralmente el formulario si ya se ha gestionado dicho formulario.         | Administrador | Alta |



|             |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |       |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|
| <b>RF12</b> | Gestionar Inspecciones               | El usuario inspector podrá realizar las inspecciones para los diferentes tipos de locales, cooperativas de transporte y vehículos y eventos, además realizar la impresión del formulario, y geo localizar el establecimiento en el mapa virtual | Inspector               | Alta  |
| <b>RF13</b> | Gestionar Recaudación                | El usuario podrá realizar la facturación e impresión de papeletas de depósito, así como también los permisos de funcionamiento.                                                                                                                 | Recaudador              | Alta  |
| <b>RF14</b> | Gestión de Historial de Inspecciones | El usuario podrá observar un reporte de las inspecciones realizadas por los usuarios inspectores además de dar seguimiento a las operaciones y exportar la información a Excel y PDF.                                                           | Administrador           | Media |
| <b>RF15</b> | Gestión de Reportes                  | El usuario podrá realizar reportes con información de las inspecciones y recaudaciones respectivamente tanto para                                                                                                                               | Inspector<br>Recaudador | Alta  |

|             |                                         |                                                                                                                                                                                                                               |               |       |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|
|             |                                         | locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos, eventos ocasionales.                                                                                                                                              |               |       |
| <b>RF16</b> | Gestión de Mailing                      | El usuario podrá realizar la gestión para enviar correos electrónicos a los abonados registrados ya sea para enviar alertas sobre inspecciones, promociones o información de capacitaciones que brinda el cuerpo de bomberos. | Administrador | Media |
| <b>RF17</b> | Gestionar Información de la Institución | El usuario podrá almacenar información de la institución, además de direcciones, teléfonos, email, redes sociales.                                                                                                            | Administrador | Media |
| <b>RF18</b> | Información Abonados                    | El usuario podrá tener acceso a la información de los establecimientos y de los estados de cómo se encuentra la inspección o recaudación.                                                                                     | Abonado       | Media |

|             |                                          |           |                                                                                                                               |               |      |
|-------------|------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|
| <b>RF19</b> | Gestión<br>Catálogos<br>Sistema          | de<br>del | El usuario podrá administrar los catálogos que son necesarios para el uso del sistema                                         | Administrador | Alta |
| <b>RF20</b> | Impresión<br>Certificado<br>Contingencia | de<br>de  | El usuario podrá realizar la impresión del certificado de contingencia una vez ingresada la información del evento ocasional. | Registrador   | Alta |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Esta tabla contiene cada uno de los requisitos funcionales utilizados para el desarrollo de la aplicación para la gestión de inspección y recaudación y de qué manera será utilizado por el usuario correspondiente.*

#### 4.1.3.2 Requisitos no funcionales (RNF)

Estos requerimientos reflejan las características que debe tener el sistema una vez implementado. (Ver Tabla 7).

*Tabla 7. Requerimientos No Funcionales*

| <b>N°<br/>Requerimiento</b> | <b>Nombre<br/>Requerimiento</b> | <b>Características</b>                                                                                     | <b>Descripción</b>                      | <b>Prioridad</b> |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| <b>RNF01</b>                | Usabilidad                      | La interfaz de usuario será sencilla que facilite el manejo del sistema y la interacción con los usuarios. | La interfaz será responsive e intuitiva | Alta             |

|              |                |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |      |
|--------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|              |                |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |      |
| <b>RNF02</b> | Disponibilidad | El sistema tendrá que estar en funcionamiento 24/7 ya que es un sistema web con carga de datos y consultas de manera oportuna.                                                                                                  | Disponibilidad de la información para que los usuarios puedan acceder a consultas rápidas.                                                  | Alta |
| <b>RNF03</b> | Seguridad      | La información se mantiene albergada en un servidor de propiedad de la institución, con los usuarios respectivos para el manejo de información y las debidas seguridades mediante la asignación de roles previamente definidos. | Permitirá que el sistema esté albergado en un servidor Linux propiedad de la institución para manejar la base de datos y la aplicación web. | Alta |
| <b>RNF04</b> | Mantenimiento  | Facilidad de dar mantenimiento al software con la finalidad de desarrollar nuevos requerimientos, y                                                                                                                             | Realizar el mantenimiento al sistema y respaldar la información necesaria                                                                   | Alta |

|              |              |                                                                                                  |                                                                          |      |
|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|
|              |              | atender las demandas del entorno cambiante.                                                      |                                                                          |      |
| <b>RNF05</b> | Portabilidad | El sistema tendrá que estar disponible para distintos dispositivos móviles sin alterar su diseño | Facilidad de cargar contenido web en los diferentes dispositivos móviles | Alta |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Esta tabla contiene cada uno de los requerimientos no funcionales que debe poseer el sistema.*

#### 4.1.3.3 Requerimientos comunes

La interfaz de usuario deberá contener un formato sencillo, fácil navegabilidad, responsive que estará disponible en dispositivos móviles y computadores de escritorio.

##### 4.1.3.3.1 Requerimientos de hardware

- ✓ Computadora con dispositivos E/S.
- ✓ Adaptador de red.
- ✓ Impresora.
- ✓ Dispositivos móviles Tablet (tab3 7").

##### 4.1.3.3.2 Requerimientos de Software

- ✓ Sistema Operativo Windows 8 o superior.
- ✓ Navegador Web de preferencia Google Chrome.
- ✓ La página debe tener Protocolo HTTPS. (Para la geolocalización)

##### 4.1.3.3.3 Requerimientos de Comunicación

- ✓ Internet.
- ✓ Red Local.
- ✓ Servicio de datos móviles para tablets.

#### 4.1.3.4 Requisitos de rendimiento

Garantizar el correcto funcionamiento del sistema, el tráfico de información y el tiempo de respuesta a los diferentes módulos del sistema.

##### 4.1.3.4.1 Usabilidad

El sistema deberá tener una interfaz sencilla y responsive la cual permita adaptarse a los dispositivos, (computadores de escritorio y tablet Tab3), y cumplir con los parámetros establecidos por la institución en lo que tiene que ver con la interfaz de usuario.

#### 4.1.3.4.2 Disponibilidad

El sistema deberá estar al servicio 24/7 para que garantice el acceso a la información y consultas oportunas por parte de los usuarios que interactúan con el sistema.

#### 4.1.3.4.3 Seguridad

Garantizar la confidencialidad de la información y de los usuarios del sistema además de la información almacenada, control de usuarios que acceden a información y facilitar consultas sin afectar el tiempo de respuesta.

#### 4.1.3.4.4 Mantenibilidad

El sistema deberá tener una documentación fácil de entender para realizar las debidas correcciones en caso de que se presenten cambios a realizar y ayudar al buen uso del sistema sin realizar mucho esfuerzo.

#### 4.1.3.4.5 Portabilidad

El sistema es web lo que permite ser ejecutado desde un navegador web con conexión a internet, estará disponible para que pueda ser utilizado en dispositivos móviles, además de computadores. Para el caso de las inspecciones se utilizará una tablet con conexión a datos móviles y para el registro de información se utilizará una conexión intranet.

### 4.2 Diseño

En esta fase se determinarán los recursos utilizados para el diseño del software, además de los siguientes diagramas para el entendimiento del sistema:

#### 4.2.1 Diagramas de casos de uso

##### 4.2.1.1 Actores

Se especifican los roles de usuario que actuarán con el sistema y las funciones que cumplen cada uno de ellos en el sistema. (Ver Figura 10).

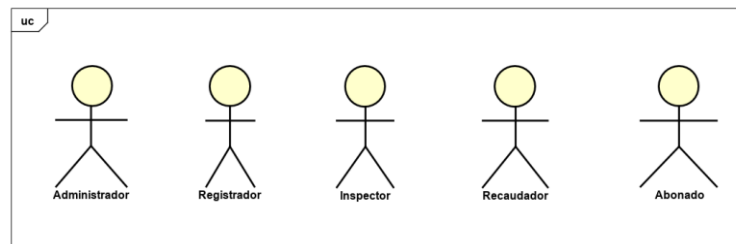


Figura 10. Actores del Sistema

Fuente Cristian Araque

#### 4.2.1.2 Caso de Uso Administrador

Este usuario tendrá acceso a la creación de nuevos catálogos de las actividades económicas, recursos para los eventos ocasionales y catálogos propios del sistema. Además, gestionar la información del personal existente y gestión de usuarios abonados, gestión de correos electrónicos, gestión de los formularios de inspección, gestión de la información de la empresa, gestión de la generación de historiales de las inspecciones realizadas y llevar un control de los accesos al personal que interactúa con el sistema. (Ver Figura 11).

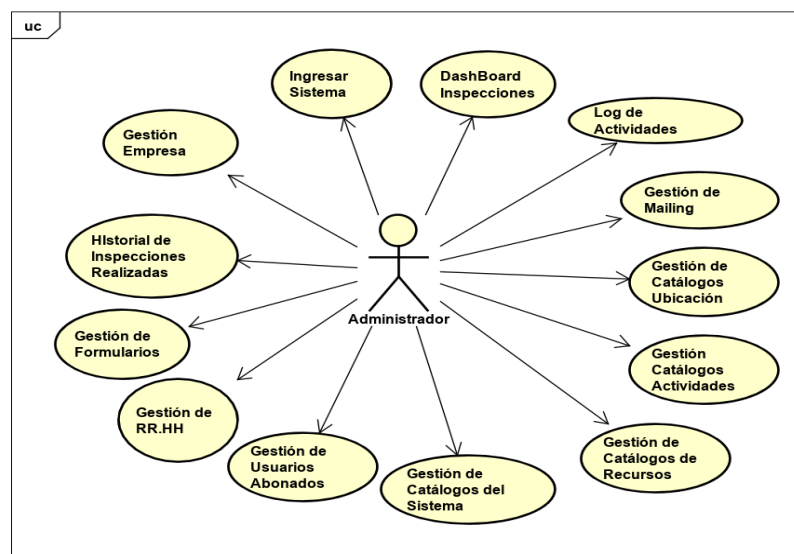


Figura 11. Caso de Uso Administrador

Fuente: Cristian Araque



#### 4.2.1.3 Caso de Uso Registrador

Este usuario podrá crear, editar y manipular información para el registro de abonados y de locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. Y cada uno de ellos con su proceso de asignación de actividades económicas y solicitudes de inspección. (Ver Figura 12).

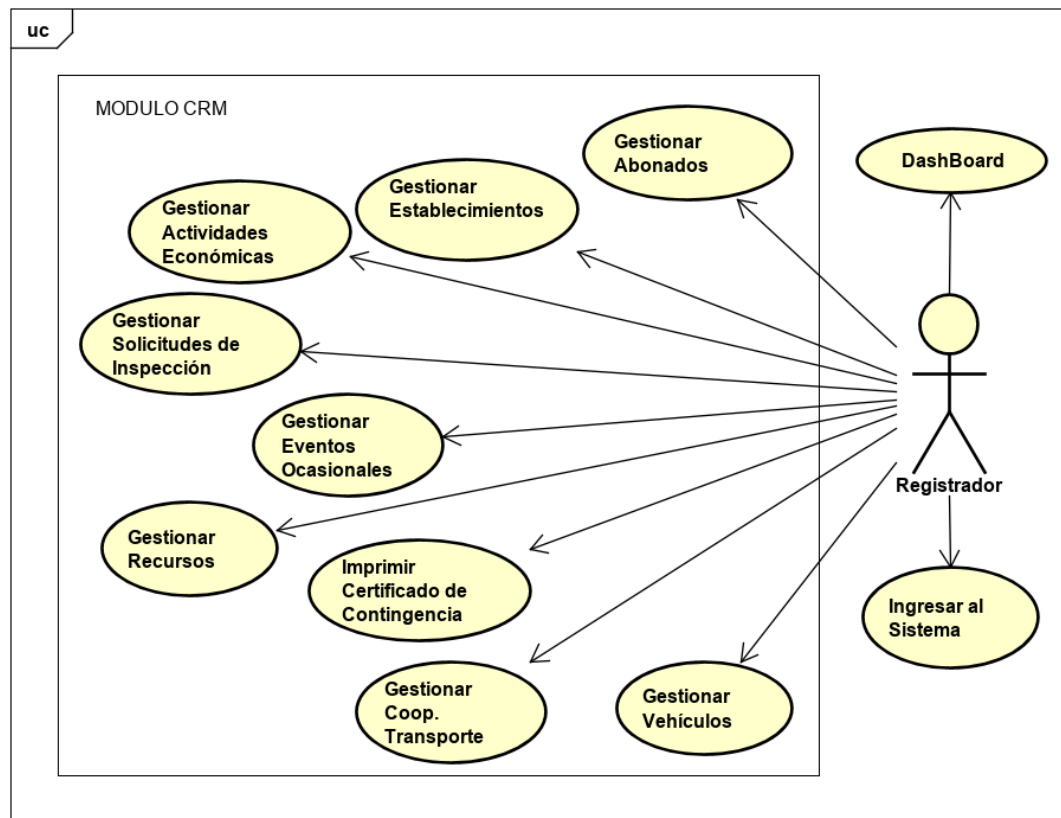


Figura 12. Caso de Uso Registrador

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.1.4 Caso de Uso Inspector

En este caso, el usuario podrá realizar las inspecciones correspondientes a locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos, eventos ocasionales. Además de realizar la impresión de los formularios de inspección y de realizar los reportes de las inspecciones realizadas. (Ver Figura 13).

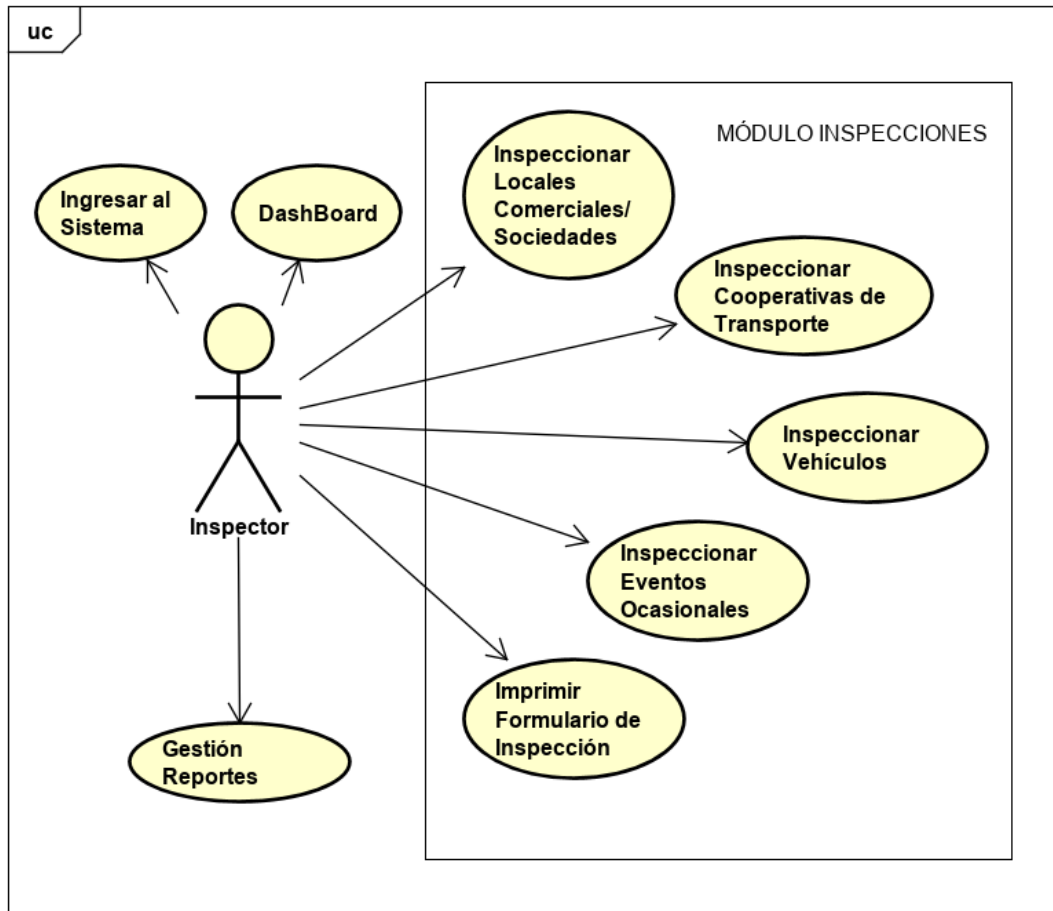


Figura 13. Caso de Uso Inspector

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.1.5 Caso de Uso Recaudador

En este caso el usuario podrá realizar la gestión de facturación por la emisión de permiso de funcionamiento tanto para locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales e impresión de papeletas de depósito y del permiso de funcionamiento, además de emisión de reportes diarios o mensuales de los montos recaudados. (Ver Figura 14).

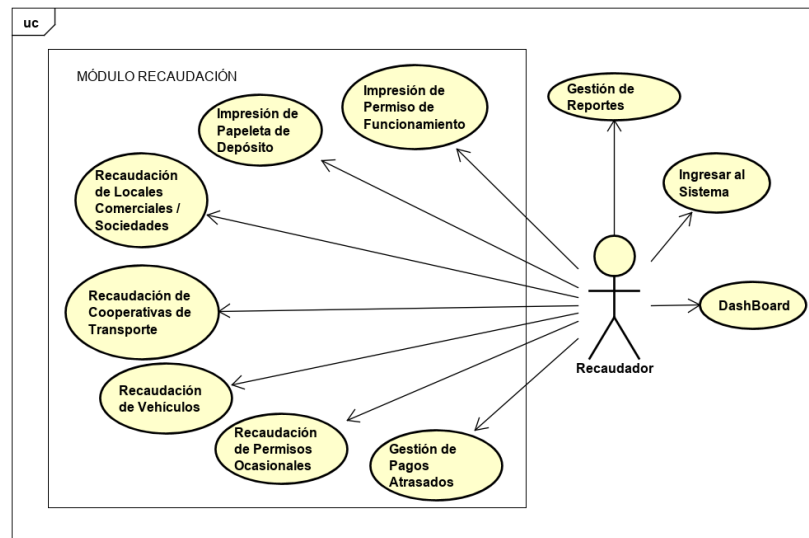


Figura 14. Caso de Uso Recaudador

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.1.6 Caso de Uso Abonado

El usuario registrado como abonado son todos los clientes que se han registrado en el sistema, mediante la creación de abonados y cooperativas de transporte. Estos usuarios podrán realizar la consulta de información acerca del estado de las solicitudes y los permisos de funcionamiento. (Ver Figura 15).

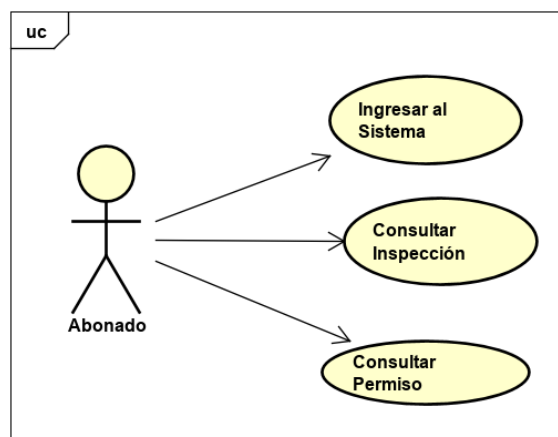


Figura 15. Caso de Uso Abonado

Fuente: Cristian Araque

El diagrama representa el comportamiento de cada uno de los usuarios en el proceso de inspección y recaudación para locales comerciales, de igual manera para sociedades públicas y privadas y también de cooperativas de transporte sede. (Ver Figura 16).



70

4.2.3 Diagrama de Proceso de Inspección y Recaudación para Vehículos de Transporte liviano y pesado.

Este diagrama representa el proceso que cada usuario debe realizar para la ejecución de inspección y recaudación de vehículos de transporte liviano y pesado. (Ver Figura 17).

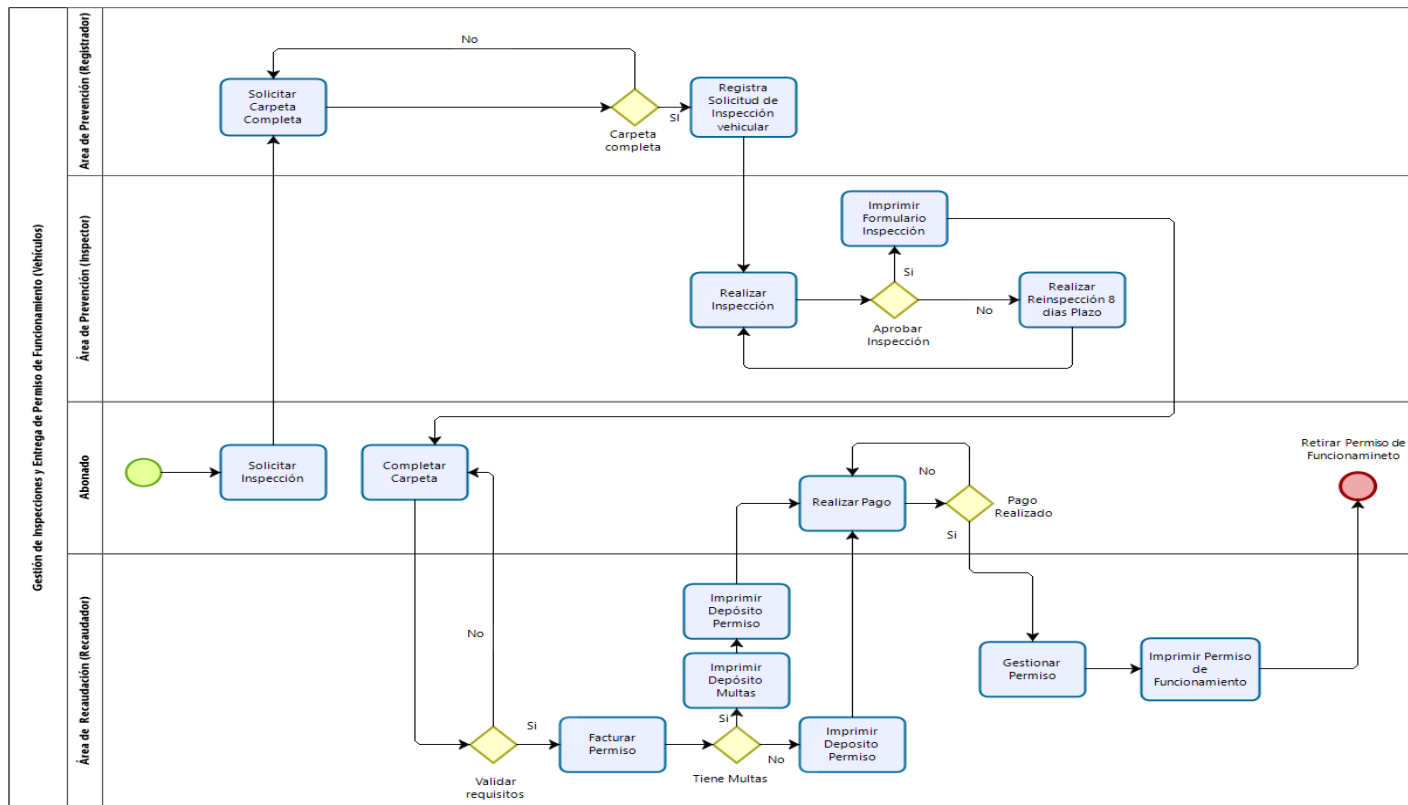


Figura 17. Proceso de Inspección y Recaudación de Vehículos de Transporte liviano y pesado.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.4 Diagrama de Proceso de Inspección y Recaudación de Eventos Ocasionales

Este diagrama representa el proceso que debe seguir cada usuario para ejecutar la inspección y recaudación de eventos ocasionales. (Ver Figura 18).

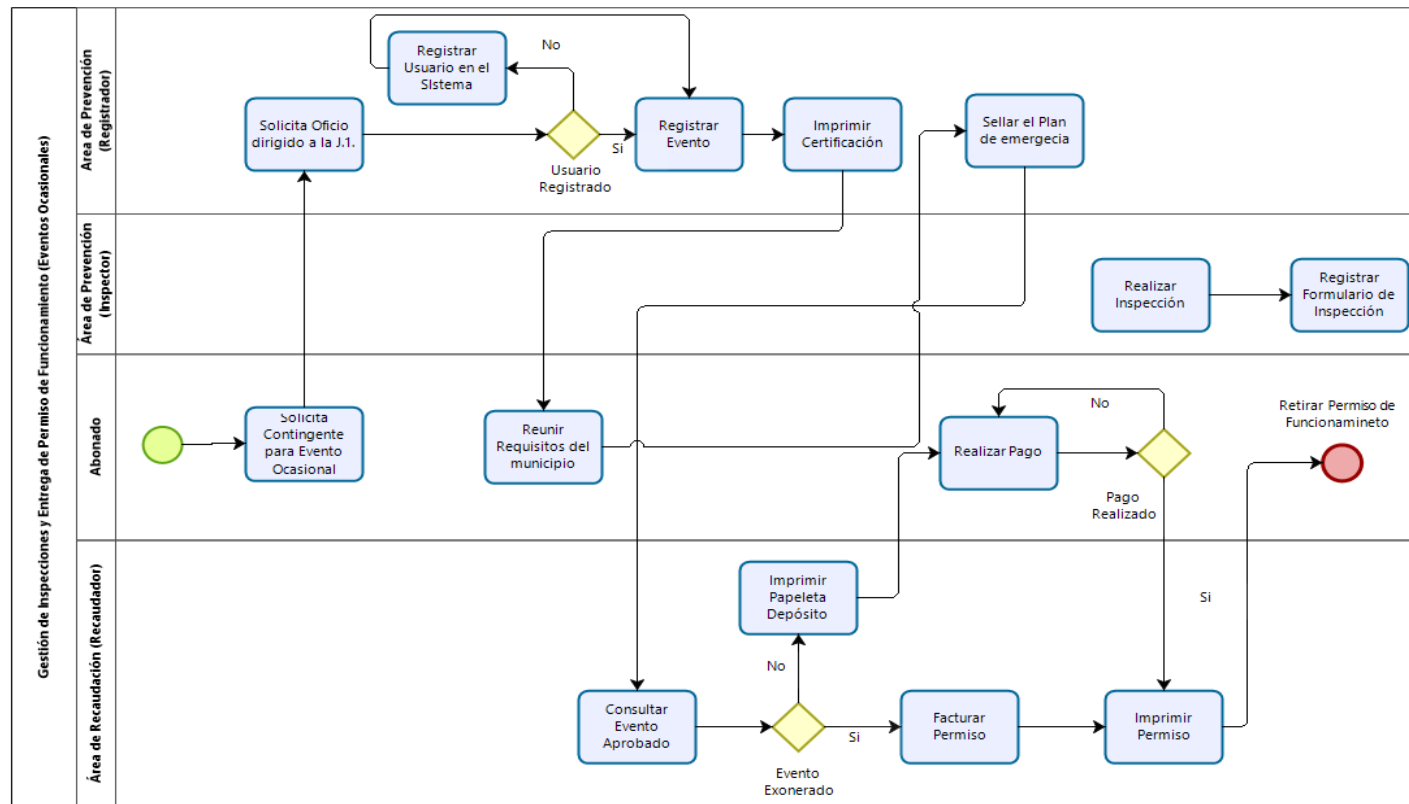


Figura 18. Proceso de Inspección y Recaudación de Eventos Ocasionales.

Fuente: Cristian Araque

## 4.2.5 Diagrama de Modelo de Datos

El diagrama representa el modelo de base de datos con cada una de las tablas y relaciones utilizadas para el desarrollo del sistema. (Ver Figura 19).



Figura 19. Diagrama de Modelo de Datos

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.6 Diagrama de Clases

Este diagrama representa los métodos utilizados en cada modelo del sistema. (Ver Figura 20).

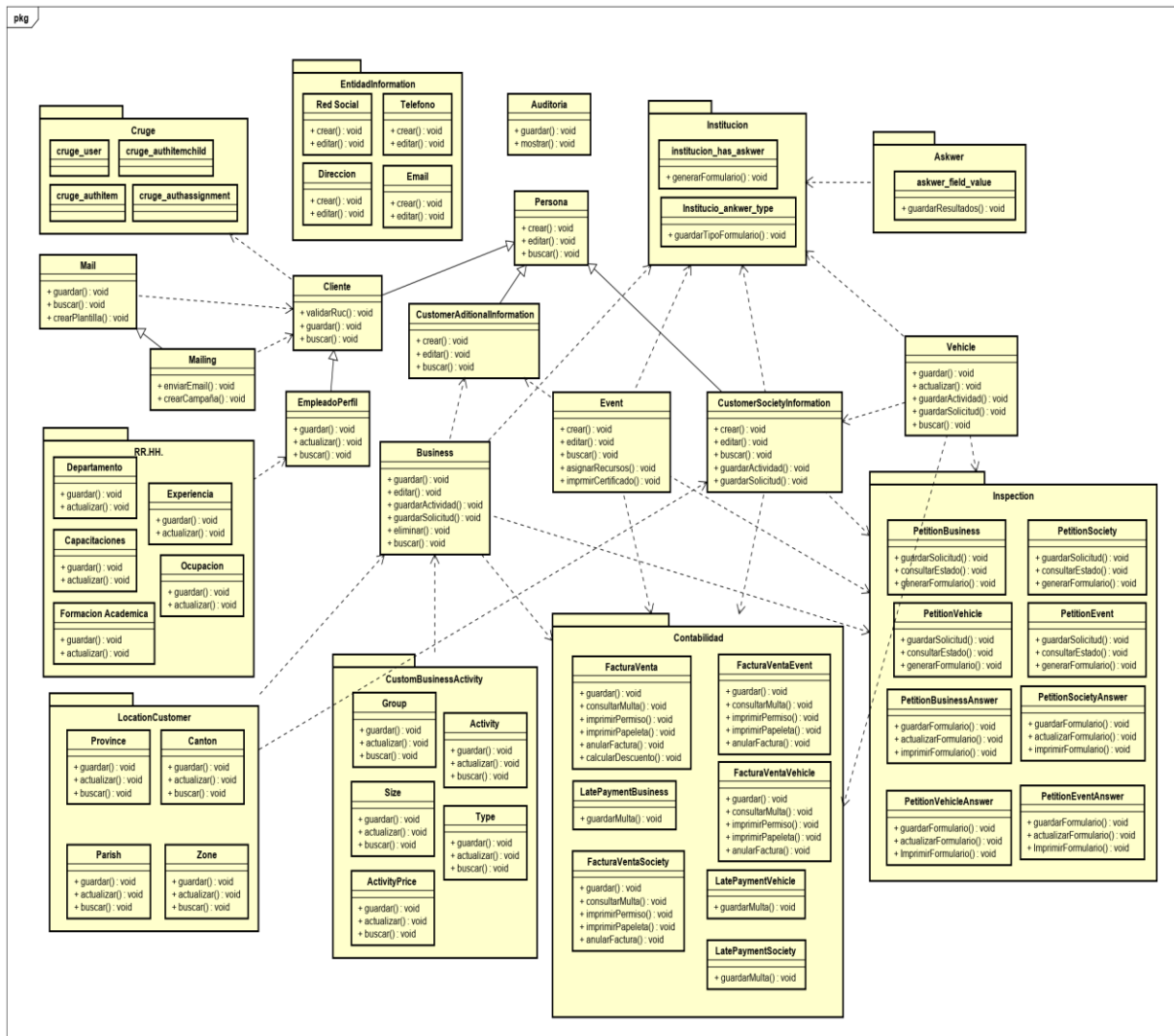


Figura 20. Diagrama de Clases

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.7 Arquitectura Física Cliente / Servidor 3 capas

Expresa la composición del sistema mediante una arquitectura cliente – servidor de 3 capas. (Ver Figura 21).



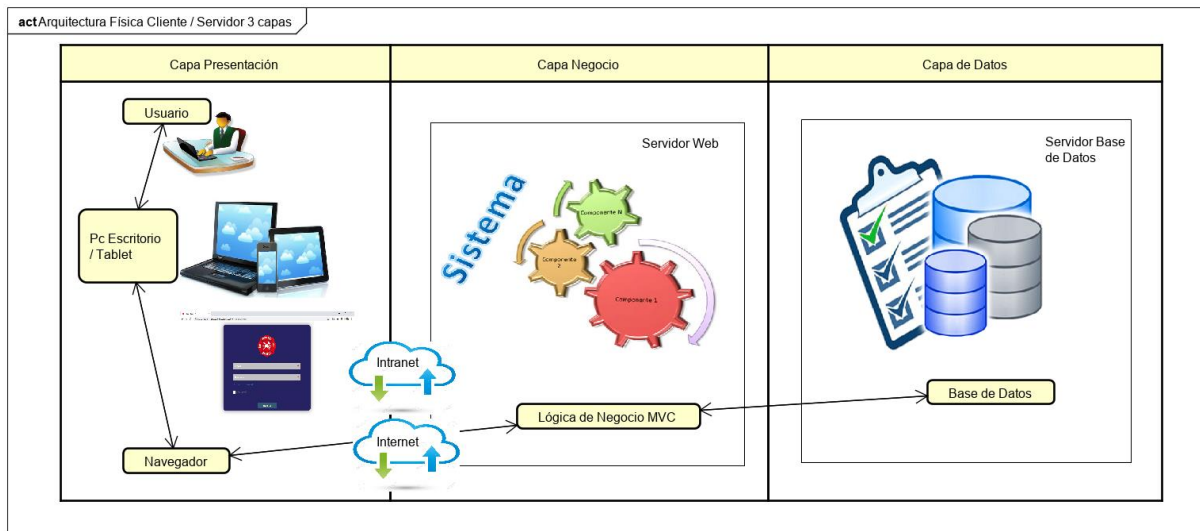


Figura 21. Arquitectura Física Cliente - Servidor 3 capas

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.8 Arquitectura MVC

Mediante esta arquitectura se desarrolló el sistema ya que es propia del framework yii y además proporciona facilidad de entender el flujo de la información con cada uno de los componentes modelo, vista, controlador. (Ver Figura 22).

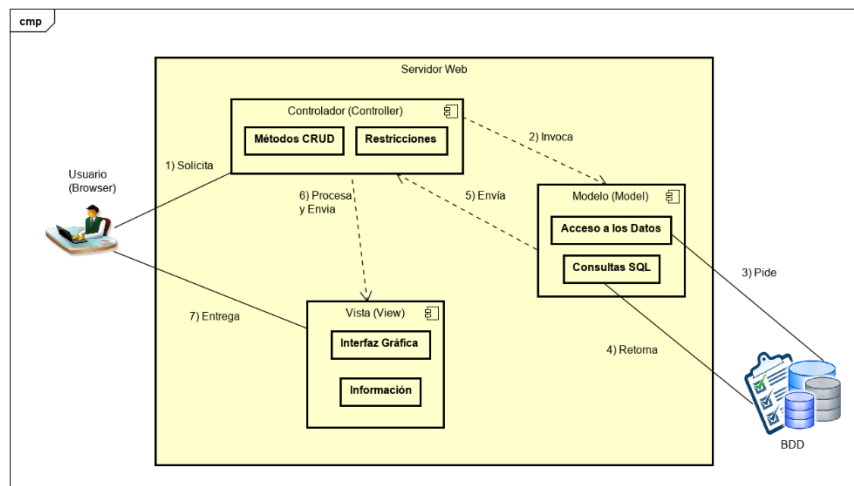


Figura 22. Arquitectura MVC

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.9 Módulos del sistema

Se detalla el nombre y una explicación de lo que contiene cada módulo del sistema. (Ver Tabla 8).

*Tabla 8. Módulos del Sistema*

| <b>Nº<br/>Módulo</b> | <b>Nombre del Módulo</b>                                                     | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>01</b>            | Empresa                                                                      | Este módulo permitirá al administrador del sistema almacenar información acerca de la institución, también se muestra datos informativos de la institución, correos electrónicos, teléfonos, dirección, y redes sociales. Además, de una información de cuántos registros existe de personal administrativo, abonados, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. |
| <b>02</b>            | Catálogos Ubicación, Eventos, Actividades Económicas, Catálogos del Sistema. | Este módulo permitirá configurar los catálogos que el sistema necesita para realizar las operaciones; aquí podemos encontrar el catálogo de ubicación, catálogo de recursos, catálogo de actividades económicas que son necesarios para el proceso de registro de información de inspecciones y recaudación y catálogos necesarios para el funcionamiento interno del sistema.      |

|           |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>03</b> | CRM                    | Este módulo permite almacenar información del abonado con los respectivos establecimientos, cooperativas de transporte y vehículos, cada uno de ellos con sus respectiva asignación de actividades económicas y solicitudes de inspección, además de registrar la información de permisos ocasionales con su respectivas (recursos, solicitudes de inspección e impresión del certificado digital). |
| <b>04</b> | RR.HH.                 | Este módulo permite realizar las operaciones de crear usuarios, asignación de roles, los roles que ya se encuentran definidos para el acceso a los diferentes módulos del sistema, además de llevar un control del personal que labora en el cuerpo de bomberos de las áreas de prevención, recaudación y TICS, con información adicional para llevar un control del personal que labora.           |
| <b>05</b> | Gestión de Formularios | Este módulo permite gestionar los diferentes tipos de formularios que existen en la institución para realizar las inspecciones de locales comerciales, vehículos de transporte y eventos ocasionales.                                                                                                                                                                                               |
| <b>06</b> | Inspecciones           | Este módulo permitirá al inspector llevar un registro y control de las inspecciones realizadas. Está subdividido en locales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales, también está vinculado con la                                                                                                                                                                             |

|           |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                        | geolocalización del lugar donde se debe realizar la inspección. Para los vehículos no existe geolocalización por la razón que tiene un lugar específico para la revisión, además de poder gestionar el formulario de inspección y de realizar la impresión del formulario.                             |
| <b>07</b> | Recaudación            | Este módulo permite realizar la facturación de cada una de las inspecciones aprobadas únicamente e impresión de papeletas de depósito y permisos de funcionamiento para cada una de las inspecciones locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales.                 |
| <b>08</b> | Reportes e Historiales | Este módulo permite al personal responsable de prevención y recaudación, realizar reportes de la información almacenada. Los reportes se filtran por zona, parroquia y rango de fechas. Esta información podrá ser exportada a Excel o PDF.                                                            |
| <b>09</b> | Gestión Mailing        | Este módulo permite realizar envío de correos electrónicos masivos a los usuarios registrados en el sistema, ya sea para realizar notificaciones o alertas de información, de las inspecciones realizadas o de capacitaciones que el cuerpo de bomberos brinda a diferentes tipos de establecimientos. |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Esta tabla contiene cada uno de los módulos que posee el sistema y el funcionamiento que realiza cada uno de ellos.*

#### 4.2.10 Interfaz de usuario

Se realiza una descripción de las interfaces con las que opera el sistema para la gestión de inspección y recaudación.

##### 4.2.10.1 Introducción

El sistema es una aplicación web accesible y alojada en un servidor propiedad de la Institución del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, instalado y configurado con Centos 7, y LAMP; se puede acceder mediante la dirección IP privada 192.168.10.250/cbco para el uso administrativo y con una IP pública 200.125.235.43/cbco; en donde se encuentra al servicio del personal administrativo (inspector) para el uso del sistema en dispositivos móviles (tablets). Y además, para la conexión de los usuarios externos, los abonados.

El sistema está establecido para que permita trabajar mediante los diferentes roles: *registrador, inspector, recaudador, administrador y los propios usuarios que son registrados en el sistema (abonados)*, los cuales dependiendo el rol se le muestra el menú respectivo y proceso a seguir.

##### 4.2.10.2 Login

Se podrá ingresar al sistema únicamente si es un usuario registrado y tiene definido un rol. Únicamente, existen: *abonados, registrador, inspector, recaudador y administrador*. (Ver Figura 23).

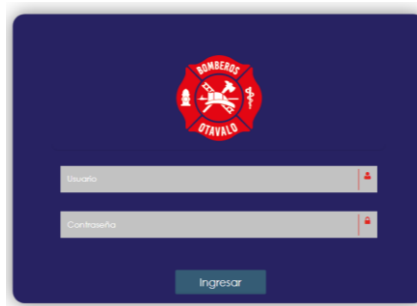


Figura 23. Interfaz Login

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.3 Descripción Interfaz para usuario Registrador.

Esta interfaz está determinada para el usuario que será responsable de interactuar con el sistema e introducir la información necesaria para el proceso.

Este menú se compone de 2 opciones: un *Dashboard* donde se podrá observar de forma gráfica las inspecciones aprobadas y no aprobadas. Y *CRM*, éste es un menú donde se administra los abonados con los respectivos establecimientos y eventos ocasionales, o cooperativas de transporte y los vehículos correspondientes.

##### 4.2.10.3.1 Dashboard Inspecciones.

Se muestra información gráfica de las inspecciones aprobadas y no aprobadas. (Ver Figura 24).



Figura 24. Dashboard Inspecciones

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.3.2 Administrador de Abonados

Esta interfaz muestra los abonados registrados en el sistema, posee la opción *crear*, y *gestionar* la información. Permite buscar y mostrar información de cada abonado registrado. (Ver Figura 25).

| Tipo Ruc        | Artesanal | RUC           | Razón Social | Apellidos          | Nombres         | Email                  | Telf. Convencional | Celular    |
|-----------------|-----------|---------------|--------------|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------|
| PERSONA NATURAL | NO        | 1758498917001 |              | AQUINO LUCIANO     | SUSAN           | 1758498917001@cbco.com | 092348928          | 0935839487 |
| PERSONA NATURAL | NO        | 1002099156001 |              | LEMA REMACHE       | LUIS FAUSTO     | 1002099156001@cbco.com | 2690163            | 0985975834 |
| PERSONA NATURAL | NO        | 1002808572001 |              | PACHITO PERUGACHI  | LUIS AVELINO    | 1002808572001@cbco.com |                    | 0991619115 |
| PERSONA NATURAL | NO        | 1000479871001 |              | ANGAMARCA IBADANGO | VICTOR JULIO    | 1000479871001@cbco.com |                    | 0981507562 |
| PERSONA NATURAL | NO        | 1003097019001 |              | VARELA GOMEZ       | LUIS HERMOGENES | 1003097019001@cbco.com |                    | 098598142  |
| PERSONA NATURAL | NO        | 100174599001  |              | ALBARRAN           | CELEMA          | 100174599001@cbco.com  | 019844159          | 099999999  |

Figura 25. Administrador de Abonados

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.3.3 Registro de Establecimientos

En esta interfaz que permite almacenar la información acerca del establecimiento, además para la ubicación cuando se necesite realizar la inspección, además de datos necesarios para la impresión del permiso de funcionamiento, y asignar las actividades económicas y solicitud de inspección cuando ya se haya creado el establecimiento. (Ver Figura 26).





Figura 27. Registro de Eventos Ocasionales

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.3.5 Administrador de Cooperativa de Transporte

Esta interfaz administra las cooperativas de transporte, se puede *Crear*, *Gestionar* y asignar las actividades económicas y las solicitudes de Inspección. Cabe mencionar que en cada cooperativa de transporte existe la opción de *Crear Vehículos*. (Ver Figura 28).

| RUC           | Cooperativa                                                       | Email                  | Telef. Conventional | Celular    | Zona   | Parroquia | Estado           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|------------|--------|-----------|------------------|
| 179203617001  | TRANSPULGURI                                                      | 179203617001@cbco.com  |                     | 0999320177 | ZONA 1 | JORDAN    | NO INSPECCIONADO |
| 1090107476001 | COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS YAMOR CONTINENTAL | 1090107476001@cbco.com | 062921475           | 0000000000 | ZONA 1 | JORDAN    | INSPECCIONADO    |
| 1791811887001 | COMPAÑIA DE TRANSPORTE ESCOLAR E INSTITUCIONAL GONZALEZ SUAREZ    | 1791811887001@cbco.com | 062922632           | 0991145919 | ZONA 1 | JORDAN    | INSPECCIONADO    |
| 1090009016001 | COOPERATIVA DE TRANSPORTE OTAVALO                                 | 1090009016001@cbco.com |                     | 0994706081 | ZONA 1 | JORDAN    | INSPECCIONADO    |
| 1091710842001 | TRANSPORTE MATERIAL PETRO EN                                      | actualizar@hotmail.com | 00000000            | 00000000   | ZONA 1 | JORDAN    | INSPECCIONADO    |

Figura 28. Administración de Cooperativas de Transporte

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.3.6 Registro de Vehículos.

En esta interfaz se realiza el registro de los vehículos de transporte, donde se ingresará el tipo de vehículo y las demás características establecidas en el formulario, con las respectivas validaciones. Y asignación de la actividad económica y la solicitud de inspección. (Ver Figura 29).

Actualizar Cooperativas de Transporte : COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS YAMOR CONTINENTAL 1090107476001

Regresar

Información Vehiculos Establecimientos

Representante Legal

Ruc \*

Ruc

Nombres \*

Nombres

Apellidos \*

Apellidos

Información

Tipo \*

Placa \*

PLACA

Capacidad de Pasajeros \*

Capacidad de Pasajeros

Disco \*

Disco

Tonelaje \*

Tonelaje

Guardar

Cuerpo de Bomberos Otavalo © 2019

Figura 29. Registro de Vehículos

Fuente: Cristian Araque

Para todos los registros que se hagan en cada una de las interfaces presentadas se puede asignar lo que es actividades económicas y solicitudes de inspección, mediante las opciones:



Solicitudes de Inspección.



Actividades Económicas.

Nota. Estas opciones son uniformes para cada caso de registro en Locales Comerciales, Cooperativas de Transporte y Vehículos.

#### 4.2.10.4 Descripción Interfaz de Usuario Inspector

Esta interfaz está determinada para el usuario responsable de realizar las inspecciones.

Este menú se compone de 3 opciones: la primera es un *Dashboard* donde se podrá observar de forma gráfica las inspecciones realizadas, aprobadas y no aprobadas. Gestión de Inspecciones para locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. Y generar archivos Excel y PDF con la información detalla de las inspecciones.

##### 4.2.10.4.1 Registro de Inspecciones

En esta interfaz el usuario inspector podrá realizar la inspección mediante el formulario de inspección digital y realizar la impresión posterior a la inspección y ubicar los establecimientos mediante el mapa de ruta y un formulario para ingresar información en caso de no realizar la inspección. (Ver Figura 30).

| RUC          | Abonado   | Nombre Comercial      | Razon Social          | Estado Inspección | Fecha Solicitud     | Fecha Inspección | Referencia                      | C. Principal | N°    | C. Secu        |
|--------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------------------|--------------|-------|----------------|
| 170157763001 | PONIS     | ESPINOSA              | ADOLFO GUSTAVO        | NO INSPECCIONADO  | 2019-05-28 12:00:00 | NO INSPECCIONADO | KILOMETRO 25 VIA A SELVA ALEGRE | PRINCIPAL    |       |                |
| 100230895001 | MAIDONADO | RAMIREZ LUIS FERNANDO | FEM BOUTIQUE          | NO INSPECCIONADO  | 2019-05-28 11:40:00 | NO INSPECCIONADO | FRENTE A ECUACREDITOS           | SUCRE        |       | COLC ARDC CALD |
| 179244698001 | ATENCIA   | ORA EDGAR CELSI       | ARTICULOGETIC CALIDAD | NO INSPECCIONADO  | 2019-05-28 11:40:00 | NO INSPECCIONADO | FRENTE A LA HUAYCOPINGO         | BOLIVAR      | 11-05 | SAUN           |

Figura 30. Registro de Inspecciones.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.4.2 Ubicar establecimiento mediante mapa de ruta

Este formulario permite obtener información del establecimiento y además datos necesarios para la ubicación con el ruteo de donde se encuentra el dispositivo móvil hacia donde se encuentra el establecimiento. (Ver Figura 31).

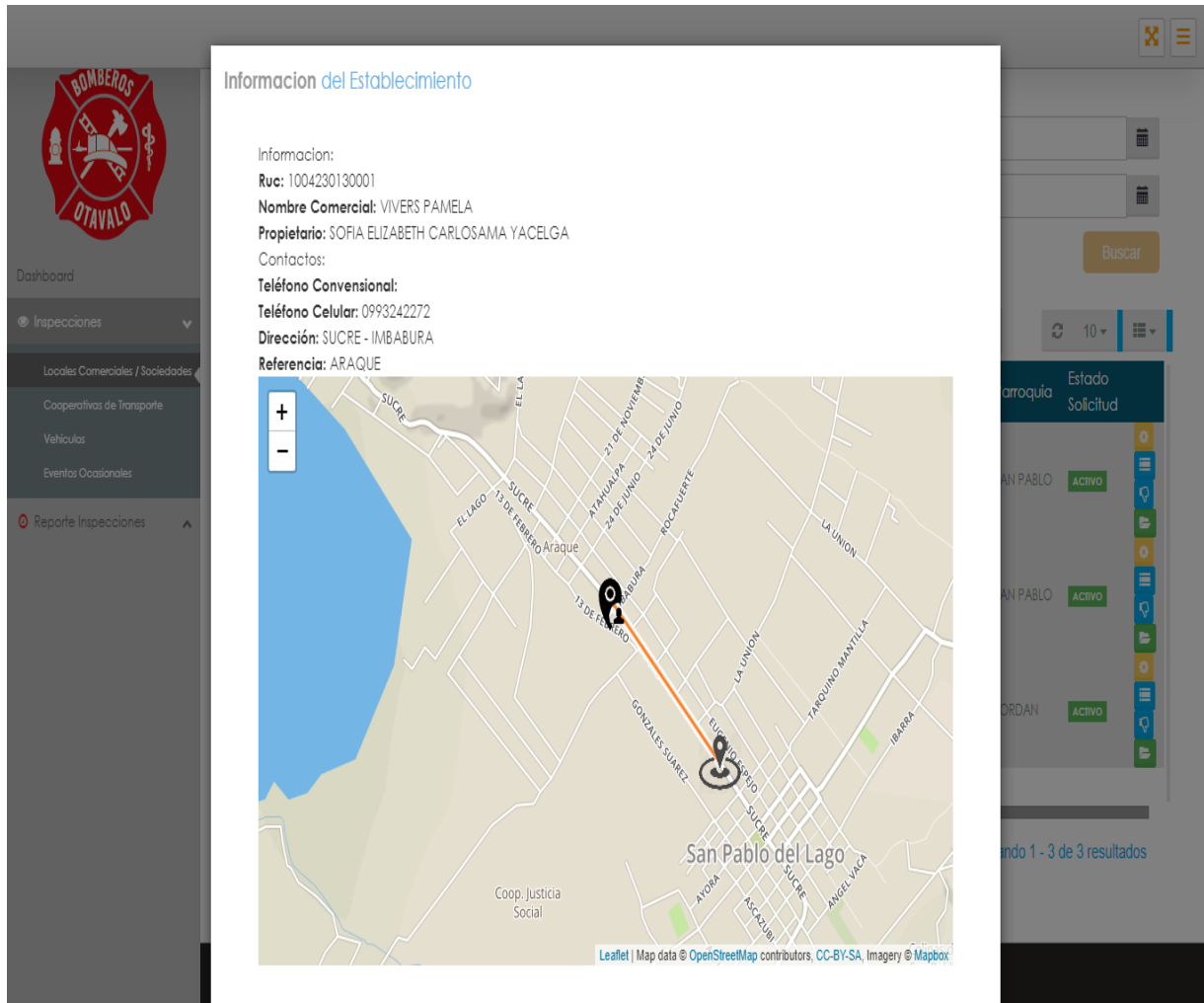


Figura 31. Mapa de Ruteo

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.4.3 Formulario de Inspección

Esta interfaz muestra el formulario de inspección con preguntas solicitadas para la inspección. (Ver Figura 32).

**Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo**

### Administración de Inspecciones Locales Comerciales / Sociedades

[Imprimir Formulario](#) [Formulario Inspección](#)

**Inspección:**

Razón Social: Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo

Dirección: Oficina Principal: San Sebastian, Av. Quito 7-58 y Bolivar, Establecimiento: Otavalo - Ecuador, Pagina Web: ECU 911 - www.bomberosotavalo.gob.ec.

Emails: Correo Institucional: cbo@bomberosotavalo.gob.ec, Correo Tesoreria: tesoreria@bomberosotavalo.gob.ec.

Teléfonos: Oficina Principal: (06) 2 922 827, Oficina Secundaria: (06) 2 924 147.

Web: www.bomberosotavalo.gob.ec

Tamaño: **PEQUEÑO**

RUC: 1004230130001

Nombre Propietario/Representante Legal: CARLOSAMA YACELGA SOFIA ELIZABETH

Nombre Comercial: VIVERS PAMELA

Razón Social: TIENDA DE ABARROTES (PARROQUIAL).

Dirección: SUCRE Y IMBABURA

Teléfono: 0993242272

Hora y Fecha: Hora: 21:20:27 Fecha: 30/05/2019

**DATOS ESTABLECIMIENTO N° Preguntas 3**

¿Numero de ocupantes? ☒ Fijo

**Requisitos:**

- ☒ Copia RUC
- ☒ Copia Cédula y Certificado de votación
- ☒ Copia Impuesto Predial
- ☒ Permiso de Bomberos del año anterior
- ☐ Plan de emergencia
- ☐ Permiso de uso de suelo
- ☐ Certificado/Permiso Ambiental
- ☐ Cierre de Patente
- ☐ Cierre RUC/RISE
- ☐ Oficio dirigido a la máxima Autoridad del Cuerpo de Bomberos Otavalo
- ☐ Certificado DNH (Dirección Nacional de Hidrocarburos)
- ☐ Nombramiento del Representante Legal
- ☐ Calificación Artesanal

☒ Aprobado ☐ No Aprobado ☐ Cierre de Local

Cuerpo de Bomberos Otavalo © 2019

Figura 32. Formulario de Inspección.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.4.4 Impresión de Formulario de Inspección

La impresión se lo realiza una vez que se haya registrado la inspección mediante el formulario digital. (Ver Figura 33).

Figura 33. Impresión de Formulario de Inspección

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.4.5 Reportes de Inspecciones

Esta interfaz permite realizar un reporte de las inspecciones mediante la exportación la información obtenida del sistema a un archivo Excel o PDF, mediante los filtros fecha, zona, o parroquia. (Ver Figura 34).

| Estado Inspección | Fecha LOG           | Ruc           | Cliente                         | Establecimiento                                   | Actividades                                  | Zona   | Parroquia | Inspector            |
|-------------------|---------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|-----------|----------------------|
| APROBADO          | 2019-05-02 08:39:25 | 1001380441001 | QUINCHE MAIGUA MARIA ROSA ELENA | SURTIDORA CUIDADO PERSONAL                        | VENTA DE PRODUCTOS DE ASEO, PAÑALES Y APNEAS | ZONA 1 | JORDAN    | Ing. Roberto Rengifo |
| APROBADO          | 2019-05-02 08:44:39 | 1001380441001 | QUINCHE MAIGUA MARIA ROSA ELENA | FABRICACION DE TEJIDOS                            | TEJIDOS, BORDADOS Y CONFECCIONES             | ZONA 1 | JORDAN    | Ing. Roberto Rengifo |
| APROBADO          | 2019-05-02 09:23:04 | 1090033456001 | MARTINEZ CABEZAS MARCO TULIO    | COOPERATIVA DE AHORRO CREDITO ATUNTAQUI LTDA      | BANCOS Y O AGENCIAS FINANCIERAS              | ZONA 1 | JORDAN    | Ing. Roberto Rengifo |
| APROBADO          | 2019-05-02 10:06:55 | 1002071718001 | ORA ESPARZA CHRISTIAN PAUL      | EL CLUB LICORERIA                                 |                                              | ZONA 1 | JORDAN    | Ing. Roberto Rengifo |
| APROBADO          | 2019-05-02 10:08:22 | 1001355997001 | GALARZA DAVILA EDISON PATRICIO  | OFICINA DE ARQUITECTURA                           | EJERCICIO PROFESIONAL                        | ZONA 1 | JORDAN    | Cbo. Freddy Moreira  |
| APROBADO          | 2019-05-03          | 1003790233001 | MALES TITUARA                   | VENTA AL POR MENOR DE CALZADO EN ESTABLECIMIENTOS | CALZADO Y APNEAS                             | ZONA 1 | JORDAN    | Cbo. Freddy Moreira  |

Figura 34. Reporte de Inspecciones de Locales Comerciales

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.5 Descripción Interfaz para usuario Recaudador.

Esta interfaz tiene los siguientes menús: *Dashboard*; sirve para obtener información de montos recaudados tanto para locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. *Recaudación*; aquí se realiza la facturación de las actividades económicas de cada establecimiento, para posteriormente realizar la impresión de los permisos de funcionamiento. Adicionalmente, se pueden desplegar reportes que reflejan el monto de las recaudaciones en un determinado tiempo. Además, esta información puede ser exportada a un archivo Excel o PDF.

##### 4.2.10.5.1 Dashboard Recaudación.

Permite al usuario observar mediante gráficos el monto recaudado de locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. (Ver Figura 35).

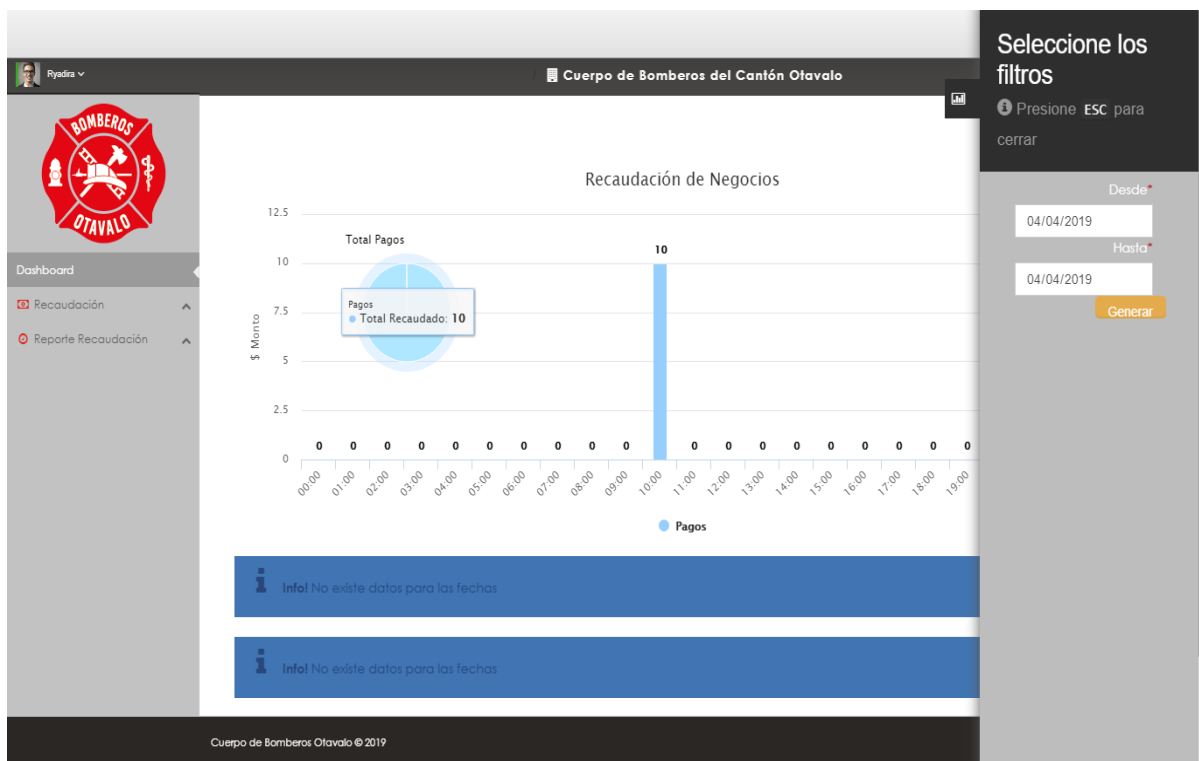


Figura 35. Dashboard Recaudación

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.5.2 Administración de Recaudación de Locales Comerciales.

Almacena todas las inspecciones que fueron aprobadas, únicamente para luego realizar la recaudación de cada actividad económica que tiene el establecimiento. (Ver Figura 36).

| Tipo RUC        | RUC           | Apellidos y Nombres                     | Nombre Comercial | Razón Social | Estado Inspección | Fecha Inspección    | Parroquia | C. Principal                    | N° | C. Secundaria    | Referencia                          |
|-----------------|---------------|-----------------------------------------|------------------|--------------|-------------------|---------------------|-----------|---------------------------------|----|------------------|-------------------------------------|
| PERSONA NATURAL | 1004230130001 | CARLOSAMA YACELGA SOFIA                 | VIVERS PAMELA    |              | APROBADO          | 2019-04-25 10:36:57 | SAN PABLO | SUCRE                           |    | IMBABURA         | ARAGUE                              |
| PERSONA NATURAL | 1719395970001 | ELIZABETH AMTAMBA ANRANGO SOFIA MARIBEL |                  |              | APROBADO          | 2019-04-02 12:15:04 | SAN PABLO | SUCRE                           |    | 14 DE FEBRERO    | ARAGUE, SUCRE 14 DE FEBRERO         |
| PERSONA NATURAL | 0925900169001 | GUERRERO TEJADA SOFIA MAGDALENA         | BOSMANS IDIOMAS  |              | APROBADO          | 2019-02-22 10:31:21 | JORDAN    | CDLA. RUMIRAHUIFRAY DE LA TORRE |    | FRAY DE LA TORRE | A CUATRO CUADRAS DEL REGISTRO CIVIL |

Figura 36. Recaudación de Locales Comerciales

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.5.3 Registro de Recaudación (Facturación)

El usuario recaudador podrá realizar la recaudación del valor de la actividad económica y además realizar la impresión de las papeletas de depósito y el ingreso de información adicional para realizar la impresión de los permisos de funcionamiento. (Ver Figura 37).



Figura 37. Registro de Recaudación de Locales Comerciales

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.5.4 Impresión del Permiso de Funcionamiento

Esta interfaz permite al usuario recaudador realizar la impresión del permiso de funcionamiento. (Ver Figura 38,39).

Figura 38. Impresión de Permiso parte 1

Fuente: Cristian Araque

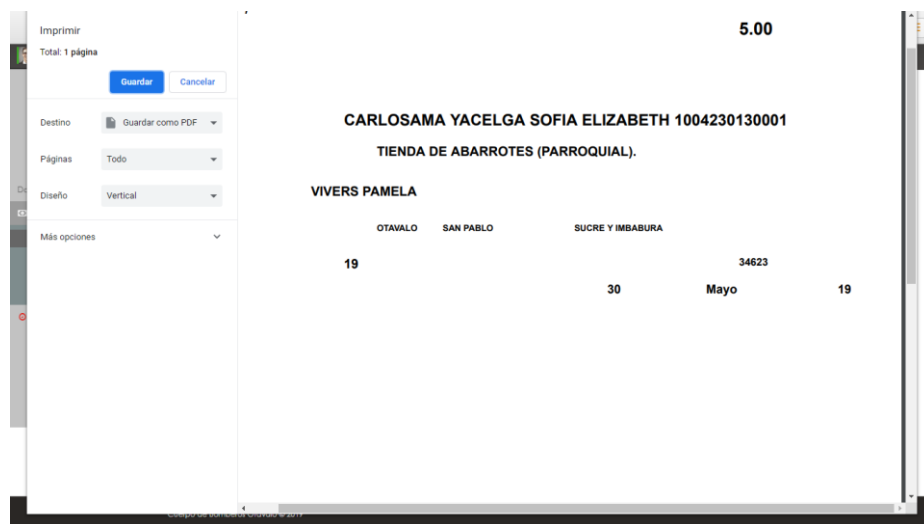


Figura 39. Impresión de Permiso parte 2

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.5.5 Reporte de Recaudación

Esta interfaz permite al usuario recaudador realizar un reporte mediante los siguientes filtros que son: zona, parroquia, fechas de emisión de permisos, tanto para locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales. Y podrá ser exportado a un archivo Excel o PDF. (Ver Figura 40).

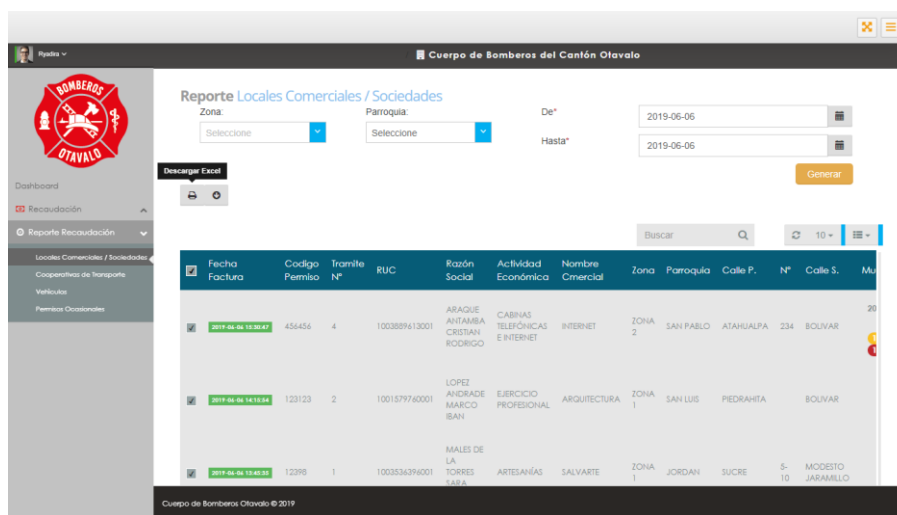


Figura 40. Reporte de Recaudación

Fuente: Cristian Araque

#### 4.2.10.6 Descripción Interfaz para usuario Administrador

Esta interfaz permite mostrar menús tales como: *Dashboard* para obtener información de las inspecciones realizadas, además de las configuraciones necesarias para el funcionamiento del proceso de gestión de inspecciones y recaudación. También posee las configuraciones del sistema.

##### 4.2.10.6.1 Menú Administrador para el proceso de Inspecciones y Recaudación.

Esta interfaz contiene todos los recursos que el sistema utiliza para realizar el proceso de inspecciones y recaudación además de la creación de catálogos, usuarios para el sistema y envío de correos a los usuarios, y la configuración de los formularios de inspección. Datos de la institución. (Ver Figura 41).

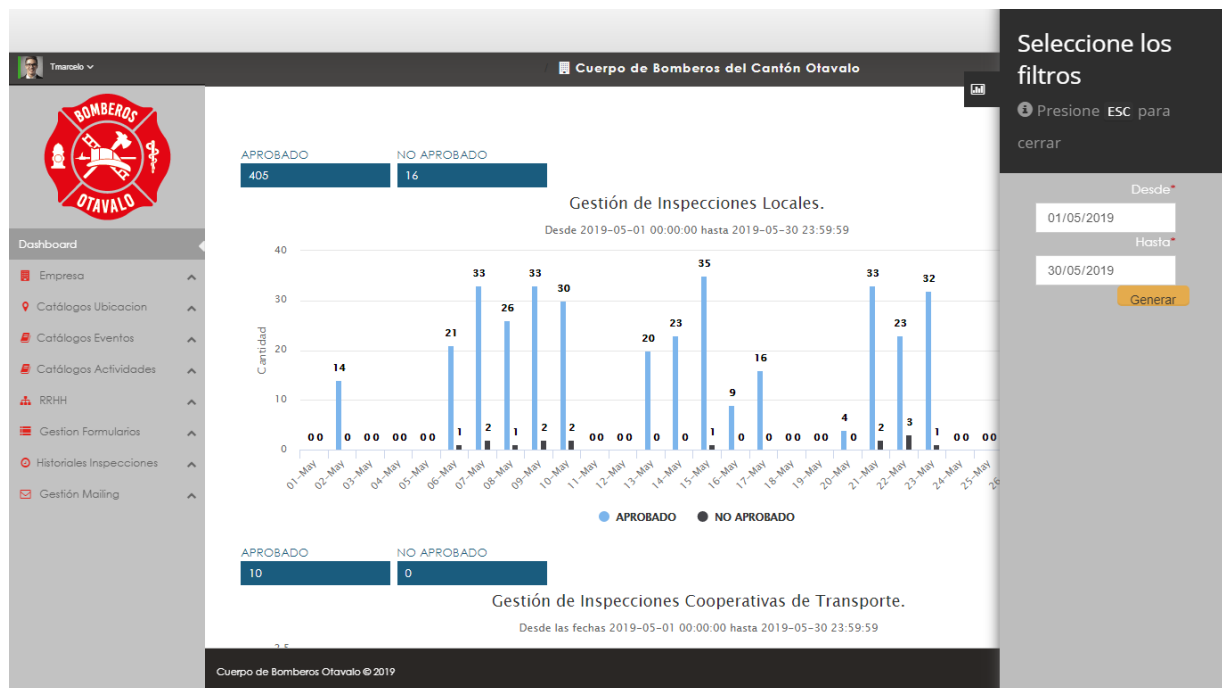


Figura 41. Menú Administrador del Proceso de Inspecciones y Recaudación

Fuente: Cristian Araque

##### 4.2.10.6.2 Menú Administrador para la Administración del Sistema

Esta interfaz comprende las configuraciones que tiene el sistema como: catálogos principales, gestión de usuarios abonados y el log de actividades. (Ver Figura 42).

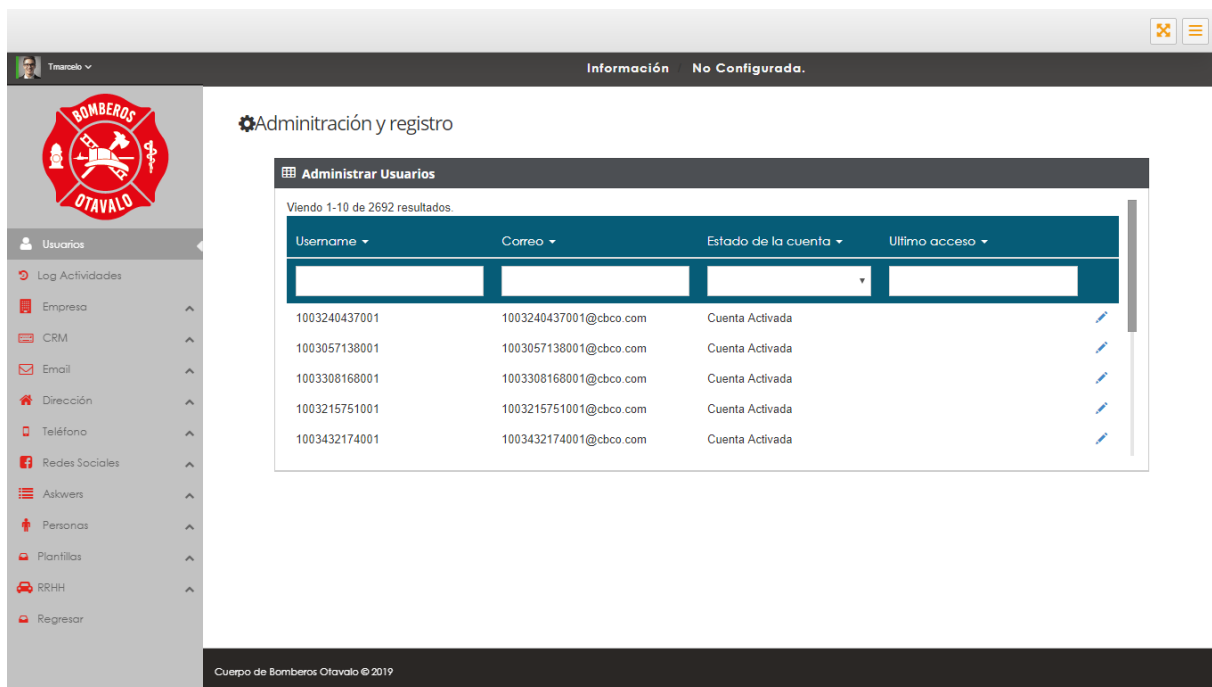


Figura 42. Menú Administrador de Catálogos del Sistema.

Fuente: Cristian Araque

### 4.3 Pruebas

Las pruebas se realizaron mediante el uso del sistema por parte del personal involucrado, una vez que ha sido alojado en el servidor, con la finalidad de observar si se cumplieron con los requerimientos solicitados por el cliente. y a su vez validar el funcionamiento del sistema para posteriores conclusiones y recomendaciones que puedan generarse. Por lo tanto, se ve en la necesidad de tomar nota de las pruebas realizadas. A continuación, se detallan algunas de ellas.

#### 4.3.1 Pruebas de aceptación del cliente

Su característica principal es que las pruebas se las realiza conjuntamente con el cliente para validar que la aplicación permite completar las tareas para la que fue diseñada.

Las pruebas se aceptarán de acuerdo al pedido del cliente en cuanto a funcionalidad e interfaz, se determinan las más importantes así:

#### 4.3.2 Descripción de caso de Prueba RF01

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 1. (Ver Tabla 9).

*Tabla 9. Caso de prueba aceptación RF01*

|                                      |                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>             | <b>1</b>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre:</b>                       | Gestionar Usuarios del Sistema                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción:</b>                  | Prueba para la creación de usuario del sistema.                                                                                                                                                    |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Para tener acceso a la gestión de usuarios, se deberá tener un rol ADMINISTRADOR, con usuario y contraseña.                                                                                        |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | El usuario administrador deberá ingresar al sistema con usuario y contraseña, en el menú deberá seleccionar RR.HH. y seleccionar personal seguidamente deberá crear un usuario y asignarle un rol. |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Al momento de crear el usuario, éste deberá ingresar al sistema y mostrarle las vistas del sistema dependiendo del rol asignado.                                                                   |

|                                 |                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Evaluación de la prueba:</b> | Prueba satisfactoria                     |
| <b>Evaluador:</b>               | ADMINISTRADOR<br><br>Ing. Marcelo Guerra |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 1, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.2.1 Interfaz de Prueba RF01

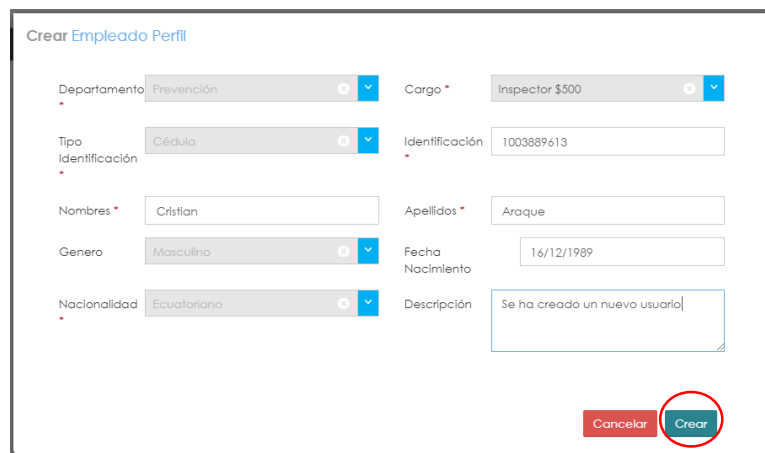
Se deberá ingresar con un usuario con el rol de administrador (Tmarcelo) este usuario tiene permiso de registro de usuarios al sistema. (Ver Figura 43)



*Figura 43. Pantalla de Login*

*Fuente: Cristian Araque*

- a) Luego se realiza la creación de usuario. (Ver Figura 44).



Crear Empleado Perfil

Departamento: Prevención Cargo: Inspector \$500

Tipo Identificación: Cédula Identificación: 1003889613

Nombres: Cristian Apellidos: Araque

Genero: Masculino Fecha Nacimiento: 16/12/1989

Nacionalidad: Ecuatoriano Descripción: Se ha creado un nuevo usuario

Cancelar Crear

Figura 44. Formulario de Registro de Usuario

Fuente: Cristian Araque

- b) Si el usuario se ha registrado correctamente, se mostrará con los datos asignados en la siguiente interfaz, luego escoger Gestionar Usuario. (Ver Figura 45).

#### Administrar Personal

Crear

1003889613

| CI         | Nombres         | Departamento | Cargo     | Usuario     | Password    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1003889613 | Cristian Araque | Prevención   | Inspector | No Asignado | No Asignado |        |

Mostrando 1 - 1 de 1 resultados

Figura 45. Administrador de Usuarios Registrados

Fuente: Cristian Araque

- c) Se escoge nuevo para crear el usuario y contraseña para el usuario seleccionado. (Ver Figura 46).

The main form 'Crear Gestión User' has two dropdown menus: 'Acceso Usuario\*' with the text 'Seleccione Usuario de Acceso al Sistema.' and 'Roles\*' with the text 'Seleccione un Rol.'. A red circle highlights the 'Nuevo' button next to the first dropdown. A modal titled 'Nuevo Usuario' is open, showing fields for 'Username\*' (paraque), 'Correo\*' (paraque@hotm), and 'Clave\*' (123456). The modal has 'Crear' and 'Cancelar' buttons.

Figura 46. Gestión de Usuario

Fuente: Cristian Araque

d) Luego se le asigna el rol para el usuario creado. (Ver Figura 47).

The 'Crear Gestión User' form shows the 'Acceso Usuario\*' dropdown with 'paraque' selected. The 'Roles\*' dropdown now has 'Inspector' selected, which is circled in red. The 'Nuevo' button is still visible next to the first dropdown. 'Cancelar' and 'Crear' buttons are at the bottom right.

Figura 47. Seleccionar Roles de Usuario

Fuente: Cristian Araque

e) Si el usuario creado ya tiene asignado un usuario y contraseña ya puede ingresar al sistema. (Ver Figura 48).

1003889613

10

| CI         | Nombres         | Departamento | Cargo     | Usuario | Password |  |
|------------|-----------------|--------------|-----------|---------|----------|--|
| 1003889613 | Cristian Araque | Prevención   | Inspector | paraque | 123456   |  |

Figura 48. Usuario y Contraseña creado

Fuente: Cristian Araque

f) Verificar que ya el usuario tiene acceso al sistema. (Ver Figura 49).





Figura 49. Logueo con usuario creado

Fuente: Cristian Araque

g) Se ha ingresado a la interfaz del usuario inspector. (Ver Figura 50)

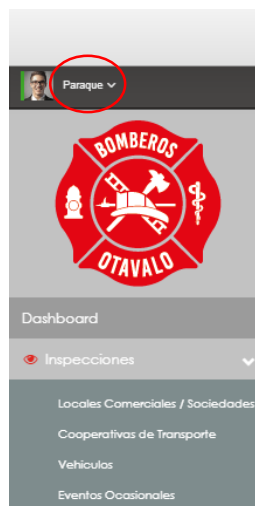


Figura 50. Interfaz de usuario inspector creado

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.3 Descripción de caso de Prueba RF03

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 3. (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Caso de prueba aceptación RF03

|                   |   |
|-------------------|---|
| Número de prueba: | 3 |
|-------------------|---|

|                                      |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre:</b>                       | Registro de Abonados                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción:</b>                  | Este requerimiento es uno de los principales, por el hecho de que es la información de los clientes a quienes se realizará la inspección e impresión del permisos de funcionamiento. |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | El responsable de realizar el registro de la información es el usuario registrador. Cumplir con las validaciones que los formularios soliciten.                                      |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Ingresar a CRM y desplegar Abonados o Cooperativas de Transporte, donde se ingresará la información necesaria para llenar cada uno de las formularios.                               |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Validar la información ingresada mediante los formularios para proceder a almacenar en la base de datos.                                                                             |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                 |
| <b>Evaluador:</b>                    | REGISTRADOR<br><br>Cbo. Freddy Moreta                                                                                                                                                |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 3, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.3.1 Interfaz de Prueba RF03

En esta pantalla se realiza la verificación de la información ingresada en cada uno de los campos del formulario. (Ver Figura 51). Y a continuación, cuando la opción guardar se activa, se podrá almacenar la información en la base de datos mostrando el mensaje que la información ha sido almacenada correctamente. (Ver Figura 52).

Actualizar Abonado : AQUINO LUCIANO SUSAN 1758498917001

Información | Establecimientos | Permisos Ocasionales

Datos

Clase de Contribuyente \*  
PERSONA NATURAL

Calificación Artesanal

Ruc \*  
175849891700

Apellidos \*  
AQUINO LUCIANO

Nombres \*  
SUSAN

Contacto

Telefono  
092348928

Celular \*  
0935839487

Email \*  
1758498917001@cbco.com

Guardar

Registro.  
Cliente  
identificación - Valor ingresado debe tener 13 caracteres

Regresar

Cuerpo de Bomberos Otavalo © 2019

Figura 51. Registro de Abonados.

Fuente: Cristian Araque

Registro.  
Actualizado Correctamente.

Figura 52. Validación para Guardar Información Abonados.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.4 Descripción de caso de Prueba RF04

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 4. (Ver Tabla 11).

Tabla 11. Caso de prueba aceptación RF04

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>             | <b>4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre:</b>                       | Gestión de Establecimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción:</b>                  | Se podrá almacenar información del establecimiento además geolocalización del establecimiento mediante un mapa donde se podrá ingresar el lugar donde se encuentra el establecimiento para posteriormente mostrar la ruta. Además, asignar las actividades económicas y las solicitudes de inspección. |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Para realizar el registro de establecimientos previamente deberemos crear el abonado, luego registrar la información necesaria del establecimiento.                                                                                                                                                    |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | El usuario registrador deberá ingresar a CRM y se le mostrará el administrador de abonados; si el abonado no existe en el sistema deberá crearlo o si ya existe únicamente se dirige a gestionar y escoger establecimientos y registrar según la información que el formulario solicite.               |

|                                 |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resultado Esperado:</b>      | Los establecimientos se administran por cada cliente ya que un cliente puede tener 1 o varios establecimientos, además se podrá asignar las actividades económicas y las solicitudes de inspección. |
| <b>Evaluación de la prueba:</b> | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                                |
| <b>Evaluador:</b>               | REGISTRADOR<br><br>Cabo. Freddy Moreta                                                                                                                                                              |

Fuente: Cristian Araque

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 4, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.4.1 Interfaz de Prueba RF04

Si los datos Ingresados son validados correctamente, se activará la opción de guardar. (Ver Figura 53). Luego si la información se almacena correctamente mostrará una alerta de que esta información ya se almacenó en la base de datos. (Ver Figura. 54)

Figura 53. Formulario de Información de Establecimiento.

Fuente: Cristian Araque



Figura 54. Validación de Guardar Establecimiento.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.5 Descripción de caso de Prueba RF05

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 5. (Ver Tabla 12).

Tabla 12. Caso de prueba aceptación RF05

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre:</b>                 | Gestionar Eventos Ocasionales.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción:</b>            | En los permisos ocasionales se debe almacenar la información necesaria para luego imprimir el certificado de contingencia utilizando la información ingresada.                                                                                                                                                   |
| <b>Condición de ejecución:</b> | Para realizar el registro debemos tener un abonado creado, además, se realizará el cobro en recaudación dependiendo del tipo de evento a realizarse. Si el evento es <b>exonerado</b> el valor es de 0, si el evento es <b>no exonerado</b> el valor 30 dólares. Además, se permitirá asignar el recurso para el |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | evento e imprimir el certificado de contingencia.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | En el menú principal, el registrador deberá ingresar a CRM dirigirse a abonados luego seleccionar la pestaña Eventos Ocasionales y registrar la información necesaria para luego asignar recursos y solicitud de inspección si el evento lo amerita, sino solo se imprimirá el certificado con la información almacenada. |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Se asignará uno o más eventos ocasionales al abonado seleccionado para posterior impresión del certificado y cancelación del valor del permiso.                                                                                                                                                                           |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Evaluador:</b>                    | REGISTRADOR<br><br>Cabo. Freddy Moreta                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 5, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.5.1 Interfaz de Prueba RF05

En esta interfaz se muestra el formulario de ingreso de información de permisos ocasionales. (Ver Figura 55). Luego, si la información es correcta, al guardar emite un

mensaje de alerta de que la información fue almacenada correctamente. (Ver Figura 56).

Información

Establecimientos

Permisos Ocasionales

Datos Informativos

Número de Oficio \*

123456

Nombre del Evento \*

PAUKA RAIMI

Información

Fecha Recepción \*

10/04/2019

Fecha Emisión \*

10/04/2019

Fecha Inicio Evento \*

13/04/2019

Hora Inicio \*

17:00:06

Fecha Fin Evento \*

13/04/2019

Hora Fin \*

19:00:06

Ubicación Evento

Lugar del Evento (Parroquia, Calles, Opcional Lugar del Evento) \*

SAN LUIS, MORALES Y BOLIVAR, CALLES DE LA CIUDAD

Personal de Asignación

Número de Personal \*

2

Funciones a Cumplir \*

ATENTOS AL LLAMADO DEL ECU-911

Tipo Evento \*

NO EXONERADO

Guardar

Cancelar

Figura 55. Formulario de Registro de Evento Ocasional

Fuente: Cristian Araque

Figura 56. Validación de Guardar Evento Ocasional.

Fuente: Cristian Araque

4.3.6 Descripción de caso de Prueba RF09

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 9. (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Caso de prueba aceptación RF09

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Número de prueba: | 9                                     |
| Nombre:           | Gestión de Cooperativas de Transporte |

106



|                                      |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción:</b>                  | Este módulo permite al usuario registrador la información de las cooperativas de transporte.                                                                                                                            |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe registrar la información de la cooperativa de transporte para luego asignarle una actividad y solicitud de inspección además de registrar información de los vehículos que posee esa cooperativa de transporte. |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | El usuario registrador debe ingresar CRM - Cooperativas de Transporte e ingresar la información necesaria para la creación y gestión de actividades y solicitudes.                                                      |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Registro de información para posteriores inspecciones de las cooperativas y los respectivos vehículos.                                                                                                                  |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Evaluador:</b>                    | REGISTRADOR<br><br>Cabo. Freddy Moreta                                                                                                                                                                                  |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 9, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.6.1 Interfaz de prueba RF09

Registro de Información solicitada por el formulario (\*) son requeridos y se activará la opción guardar una vez que se haya llenado el formulario. (Ver Figura 57). Cuando la información haya sido guardada correctamente, se mostrar la alerta. (Ver Figura 58).

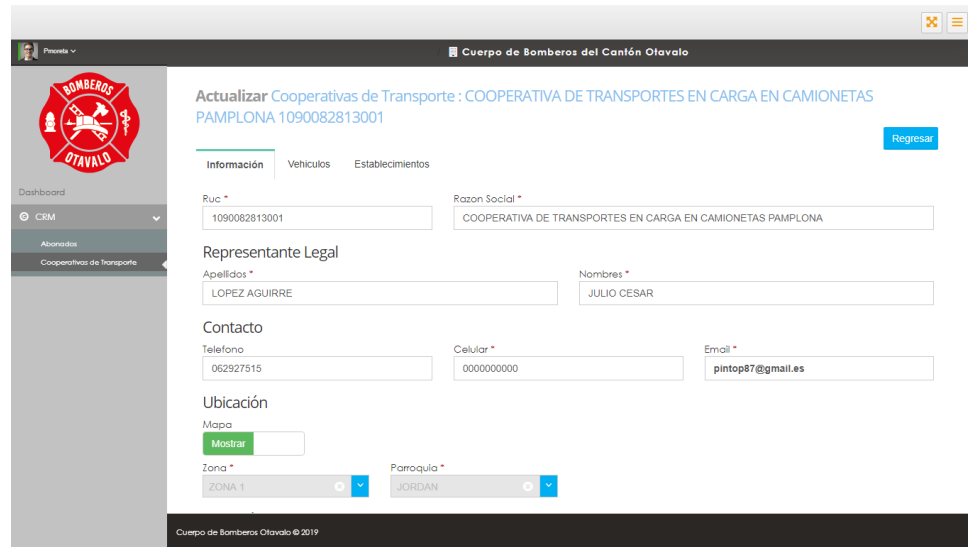


Figura 57. Registro de Cooperativa de Transporte

Fuente: Cristian Araque

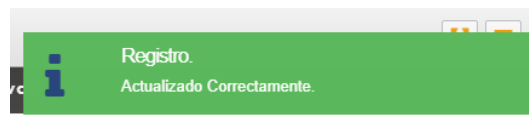


Figura 58. Alerta de Guardado de Información.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.7 Descripción de caso de Prueba RF10

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 10. (Ver Tabla 14).

Tabla 14. Caso de prueba aceptación RF10

|                   |    |
|-------------------|----|
| Número de prueba: | 10 |
|-------------------|----|

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre:</b>                       | Gestionar Vehículos.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción:</b>                  | Este módulo permite realizar la gestión de vehículos de las cooperativas de transporte                                                                                                                                                                 |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe realizar el registro de la cooperativa de transporte primeramente.                                                                                                                                                                             |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | El usuario registrador debe ingresar a CRM – Cooperativa de Transporte e ingresar a la pestaña vehículos dentro de la gestión. Llenar la información correspondiente y asignar actividades económicas y solicitudes de inspección para dicho vehículo. |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Una vez ingresada la información, se mostrará el vehículo creado para la cooperativa a la que pertenece.                                                                                                                                               |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Evaluador:</b>                    | REGISTRADOR<br><br>Cabo. Freddy Moreta                                                                                                                                                                                                                 |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 10, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.7.1 Interfaz de Prueba RF10

Esta interfaz muestra la información necesaria para la creación de vehículos de las cooperativas. (Ver Figura 59). Para luego asignar las actividades económicas y solicitudes de inspección. (Ver Figura 60).

Actualizar Cooperativas de Transporte : COOPERATIVA DE TRANSPORTES EN CARGA EN CAMIONETAS  
PAMPLONA 1090082813001

Información Vehículos Establecimientos

Representante Legal

Ruc \*

Nombres \*

Apellidos \*

Información

Tipo \*

Placa \*

Disco \*

Capacidad de Pasajeros \*

Tonelaje \*

Guardar

Figura 59. Registro de Vehículos.

Fuente: Cristian Araque

| RUC            | Representante                  | Tipo       | Placa   | Capacidad Pasajeros | Disco | Tonelaje | Estado Inspección | Actividades |
|----------------|--------------------------------|------------|---------|---------------------|-------|----------|-------------------|-------------|
| 1001612041001  | LECHON PEDRO                   | CAMIONETAS | PBB4311 | 2                   | 21    | 1        | INSPECCIONADO     |             |
| 1003775804001  | SANCHEZ PIEDRA RICHAR MAURICIO | CAMIONETAS | APW0361 | 2                   | 23    | 1        | INSPECCIONADO     |             |
| 1001415445001  | ANDRADE RAMOS WILSON ANIBAL    | CAMIONETAS | IAK0828 | 2                   | 28    | 0.75     | INSPECCIONADO     |             |
| 10022701900001 | ANRANGO RUIZ LILIANA MARISELA  | CAMIONETAS | IAA1998 | 5                   | 35    | 1.09     | INSPECCIONADO     |             |
| 1000219814001  | ARIAS TERAN SERGIO ANIBAL      | CAMIONETAS | PZG0397 | 2                   | 6     | 1        | INSPECCIONADO     |             |

Mostrando 1 - 10 de 51 resultados

Figura 60. Asignación de Actividades Económicas y Solicitudes de Inspección.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.8 Descripción de caso de Prueba RF12

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 12. (Ver Tabla 15).

Tabla 15. Caso de prueba aceptación RF12

|                                      |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>             | <b>12</b>                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre:</b>                       | Gestionar Inspecciones                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción:</b>                  | Esta interfaz permite al usuario inspector observar las inspecciones que se necesitan realizar utilizando los filtros y ayudas como mapa de rutas y poder realizar la inspección mediante el dispositivo móvil. |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe ingresar con usuario inspector y seleccionar en el menú Inspecciones.                                                                                                                                   |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Ingresar al menú y seleccionar "Inspecciones". para luego mostrar el administrador de solicitudes y realizar las inspecciones correspondientes.                                                                 |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Mostrar la información de los usuarios abonados y los establecimientos donde se necesita realizar la inspección, además tener la ayuda del mapa de rutas para ubicar al lugar. Y así realizar la                |

|                                 |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                 | inspección mediante el dispositivo móvil (Tablet). |
| <b>Evaluación de la prueba:</b> | Prueba satisfactoria                               |
| <b>Evaluador:</b>               | INSPECTOR<br><br>Ing. Roberto Rengifo              |

Fuente: Cristian Araque

Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 12, establecido en la especificación de requisitos.

#### 4.3.8.1 Interfaz de Prueba RF12

La interfaz presentada muestra como se visualizan las solicitudes de inspección de todos los establecimientos que necesitan ser inspeccionados, para luego generar el documento de inspección correspondiente a la inspección. (Ver Figura 61).

| RUC           | Abonado                         | Nombre Comercial | Razon Social | Estado Inspección | Fecha Solicitud     | Fecha Inspección    | Referencia                      | C. Principal | N°  | C. Secu        |
|---------------|---------------------------------|------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|-----|----------------|
| 1003889613001 | ARAQUE ANTAMBA CRISTIAN RODRIGO | INTERNET         |              | APROBADO          | 2019-06-04 10:15:00 | 2019-06-04 10:56:12 | POR EL COLEGIO OTAVALO          | ATAHUALPA    | 234 | BOLIV          |
| 1701577633001 | PONS ESPINOSA ADOLFO GUSTAVO    | INTERNET         |              | INSPECCIONAR      | 2019-05-28 12:00:00 | NO INSPECCIONADO    | KILOMETRO 25 VIA A SELVA ALEGRE | PRINCIPAL    |     |                |
| 1002508958001 | MALDONADO RAMIREZ LUIS FERNANDO | F&M BOUTIQUE     |              | INSPECCIONAR      | 2019-05-28 11:45:00 | NO INSPECCIONADO    | FRENTE A ECUACREDITOS           | SUCRE        |     | COLC ASDC CALD |

Figura 61. Administrador de Inspecciones.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.9 Descripción de caso de Prueba RF13

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 13. (Ver Tabla 16).

Tabla 16. Caso de prueba aceptación RF13

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>             | <b>13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nombre:</b>                       | Gestionar Recaudación                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción:</b>                  | Este módulo permite al usuario recaudador realizar la facturación de las actividades económicas que posee el establecimiento, cooperativa, vehículo, o evento ocasional. Además de realizar la impresión del permiso de funcionamiento con la información necesaria para su validez. |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe ingresar con usuario recaudador                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Ingresar a Recaudación y seleccionar ya sea: locales comerciales, cooperativas de transporte, vehículos y eventos ocasionales cada uno con sus validaciones respectivas                                                                                                              |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Una vez realizada la facturación de la actividad económica, se procede a la impresión del permiso de funcionamiento                                                                                                                                                                  |

|                                 |                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                 | único documento válido para finalizar con el proceso. |
| <b>Evaluación de la prueba:</b> | Prueba satisfactoria                                  |
| <b>Evaluador:</b>               | RECAUDADOR<br><br>Lic. Nadia Rodríguez                |

Fuente: Cristian Araque

Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 13, establecido en la especificación de requisitos.

#### 4.3.9.1 Interfaz de Prueba RF13

Esta interfaz presenta cada uno de las opciones que existe para la realización de la recaudación como primer punto:

Administrador de Recaudación. (Ver Figura 62).

| Filiales y nombres   | Nombre Comercial                            | Razón Social                    | Estado Inspección | Fecha Inspección    | Parroquia | C. Principal    | N°   | C. Secundaria                | Referencia                          | Estado Factura   |
|----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------------|------|------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| QUE AMBA ITIAN JRIGO | INTERNET                                    |                                 | APROBADO          | 2019-06-04 10:36:12 | SAN PABLO | ATAHUALPA       | 234  | BOLIVAR                      | POR EL COLEGIO OTAVALO              | FACTURADO (1)    |
| ES DE LA RES SARA IL | SALVARTE                                    |                                 | APROBADO          | 2019-05-28 12:23:27 | JORDAN    | SUCRE           | 5-10 | MODESTO JARAMILLO            | A UNA CUADRA DE LA PLAZA CENTENARIO | FACTURADO (1)    |
| INGO IHA LUIS DNGO   | COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MUSHUC RUNA | COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO | APROBADO          | 2019-05-27 12:58:55 | JORDAN    | JUAN MONTALVO   |      | ENTRE SUCRE Y BOLIVAR        | ESQUINA DEL PARQUE                  | NO FACTURADO (1) |
| AMAN ALES MARIA IDAD |                                             |                                 | APROBADO          | 2019-05-28 15:52:05 | JORDAN    | LAS CORAZAS     |      | PEDRO HERNANDEZ DE LA REINAR | DIAGONAL A LA PARADA DE TAXIS       | NO FACTURADO (1) |
| JAR CLARA            | SU DESPENSA SAN PABLO DEL                   |                                 | APROBADO          | 2019-05-27 10:41:26 | SAN PABLO | ABDON GILBERSON |      | CHIRIBOGA                    | FRENTE A LA PLAZA                   | NO FACTURADO (1) |

Figura 62. Administrador de Recaudación de Locales Comerciales.

Fuente: Cristian Araque



Facturación de Actividad Económica según el establecimiento Seleccionado. (Ver Figura 63).

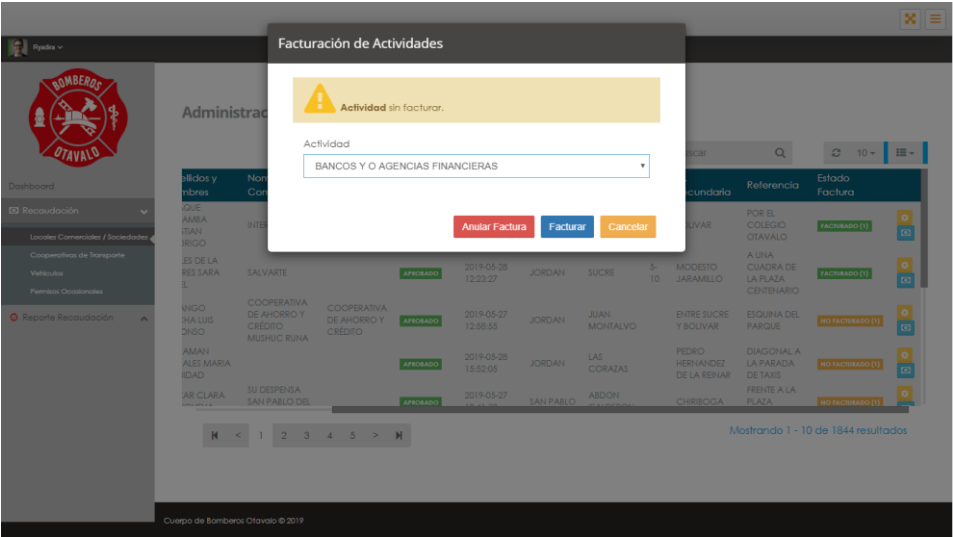


Figura 63. Mostrar Actividad Económica del Establecimiento

Fuente: Cristian Araque

Interfaz para realizar la facturación y emitir el permiso de funcionamiento. (Ver Figura 64).

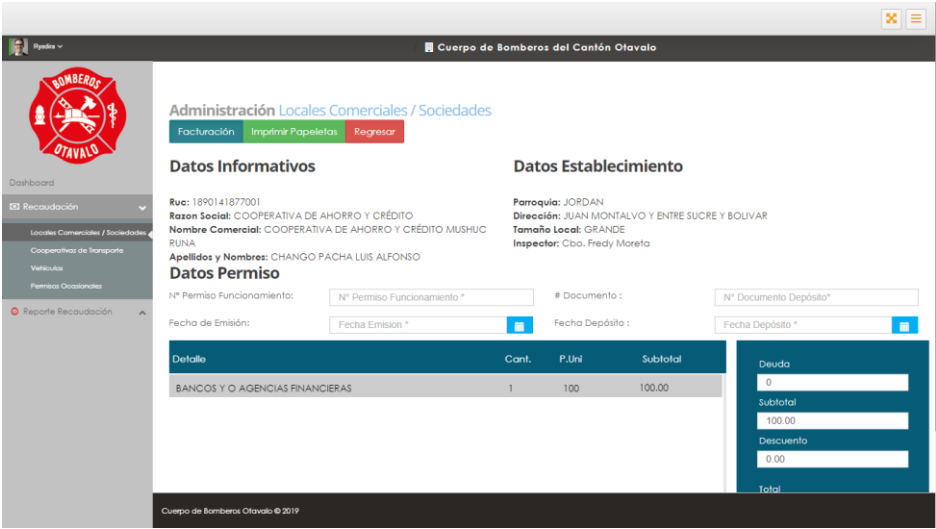


Figura 64. Facturación de Actividad Económica.

Fuente: Cristian Araque

Imprimir Permiso de Funcionamiento. (Ver Figura 65,66)

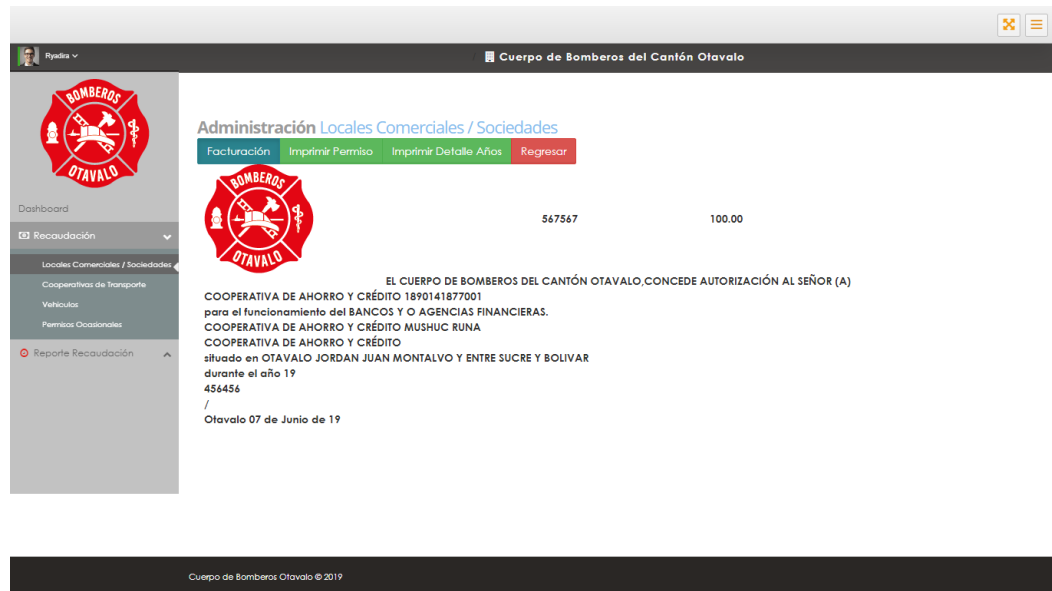


Figura 65. Información del Permiso de Funcionamiento.

Fuente: Cristian Araque

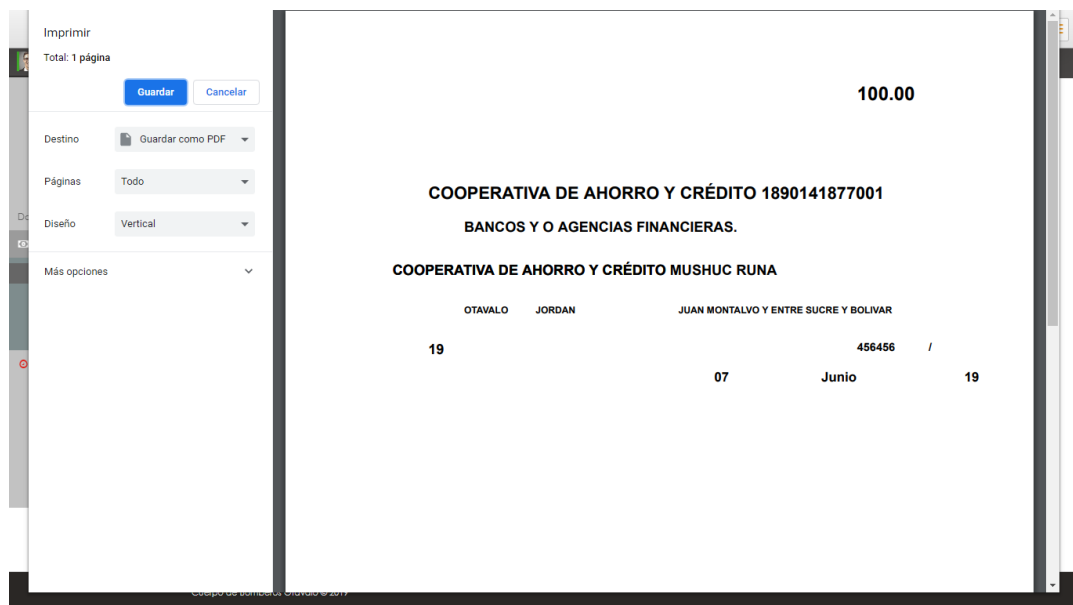


Figura 66. Impresión del Permiso de Funcionamiento.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.10 Descripción de caso de Prueba RF15

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 15. (Ver Tabla 17).

Tabla 17. Caso de prueba aceptación RF15

|                                      |                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b>             | <b>15</b>                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nombre:</b>                       | Gestión de Reportes                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción:</b>                  | Permite al usuario realizar las exportaciones de información que genera el sistema en cuanto a inspecciones y recaudaciones realizadas en un determinado tiempo y esa información puede ser exportada a Excel o PDF. |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe ingresar con usuario inspector o recaudador para mostrar la información y además extraer un archivo Excel o PDF, en orden cronológico.                                                                       |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Ingresar al menú de Reportes dependiendo del usuario Inspector, Exportar Inspecciones y Recaudador Exportar Recaudaciones.                                                                                           |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Se podrá observar cada inspección o recaudación realizada con información detallada y además exportar la                                                                                                             |

|                                 |                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | información a archivo Excel o PDF según corresponda.                                |
| <b>Evaluación de la prueba:</b> | Prueba satisfactoria                                                                |
| <b>Evaluador:</b>               | INSPECTOR<br><br>Ing. Roberto Rengifo<br><br>RECAUDADOR<br><br>Lic. Nadia Rodríguez |

Fuente: Cristian Araque

Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 15, establecido en la especificación de requisitos.

#### 4.3.10.1 Interfaz de Prueba RF15

Se muestra la información dependiendo del usuario que ingrese para exportar la información generada por el sistema. Interfaz para Exportar Información de las Inspecciones realizadas. (Ver Figura 67). Interfaz para Exportar Información de las Recaudaciones realizadas. (Ver Figura 68).

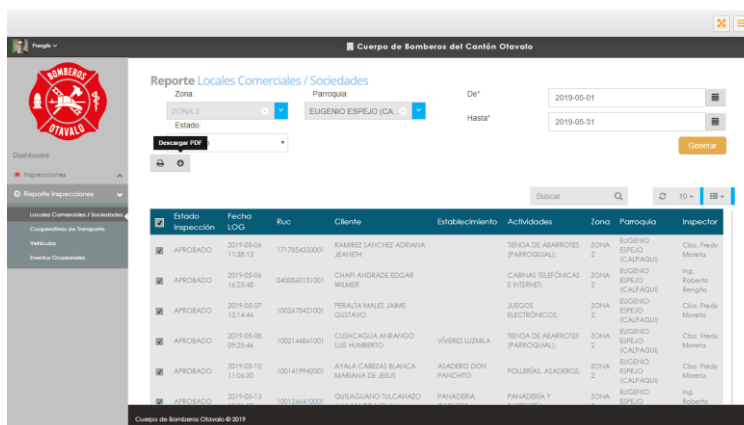


Figura 67. Exportar Información a Excel o PDF - Reporte de Inspecciones.

Fuente: Cristian Araque

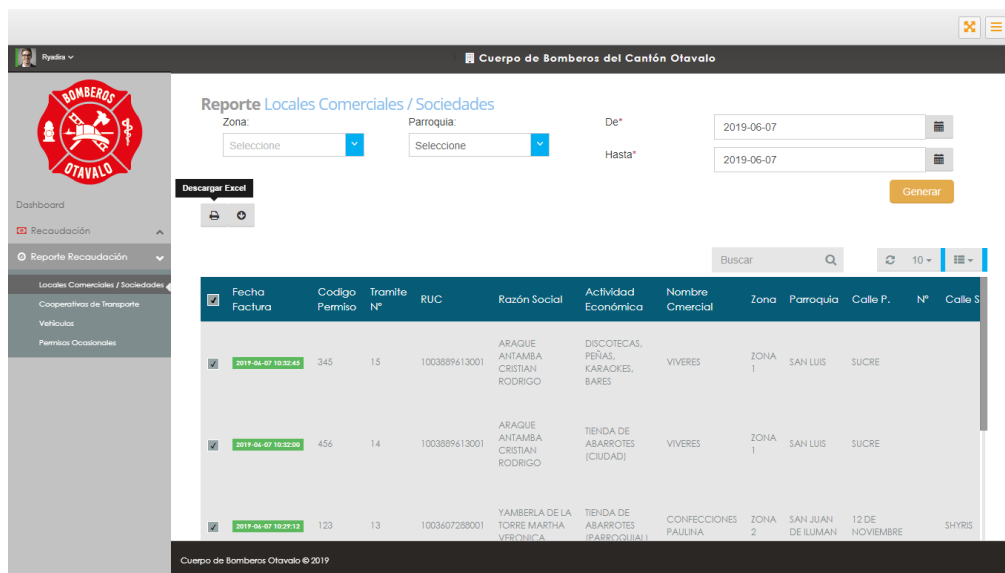


Figura 68. Exportar Información a Excel O PDF - Reporte de Recaudación.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.11 Descripción de caso de Prueba RF16

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 16. (Ver Tabla 18).

Tabla 18. Caso de prueba aceptación RF16

|                          |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b> | <b>16</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre:</b>           | Gestión de Mailing                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción:</b>      | Permite al usuario administrador realizar el envío de correos masivos a los abonados registrados en el sistema, para enviar publicidad acerca de las campañas realizadas por el cuerpo de bomberos y alertar a la ciudadanía. |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Se debe ingresar como usuario administrador y generar la plantilla y crear la campaña a la que se podrá asignar los abonados existentes en el sistema.                                                                                                                                                      |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Primeramente el usuario deberá ingresar como administrador y dirigirse a gestión de mailing, para luego crear una plantilla que será la información enviada al abonado y luego crear las campañas que se encuentran realizando y agregar los abonados a las campañas y enviar los correos correspondientes. |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Observar el correo que se envía al usuario con la información ingresada en la plantilla. Además de mostrar el correo del usuario como le llega la información.                                                                                                                                              |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Evaluator:</b>                    | ADMINISTRADOR<br><br>Ing. Marcelo Guerra                                                                                                                                                                                                                                                                    |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 16, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.11.1 Interfaz de Prueba RF16

Contenido de la plantilla creada. (Ver Figura 69).

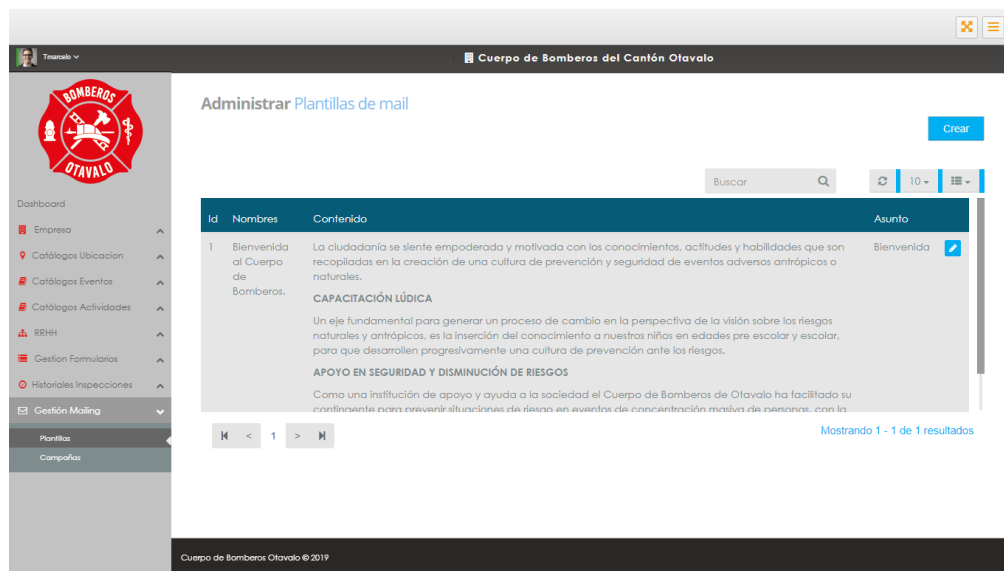


Figura 69. Contenido de Información de la Plantilla

Fuente: Cristian Araque

Luego mostrar la campaña donde se agregarán los abonados registrados en el sistema. (Ver Figura 70). Y Los clientes agregados en aquella campaña. (Ver Figura 71).

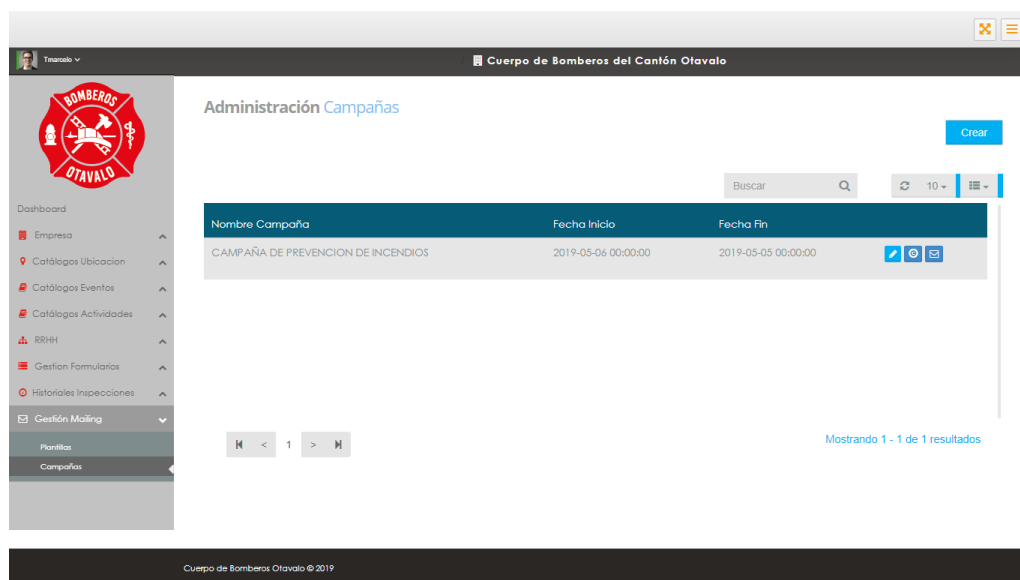


Figura 70. Administrador de Campañas de CBCO

Fuente: Cristian Araque

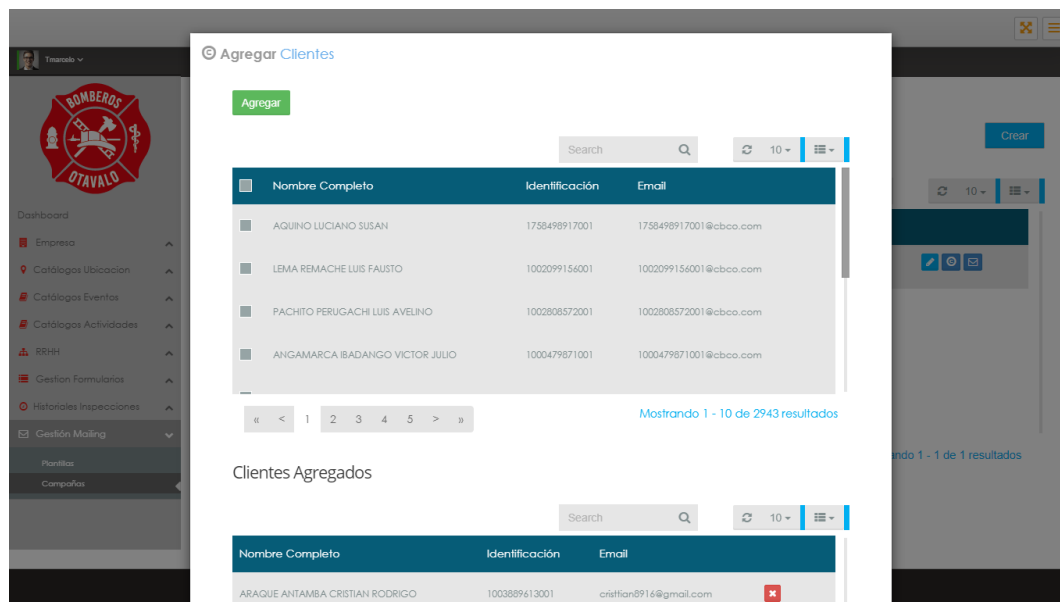


Figura 71. Agregar clientes a la campaña

Fuente: Cristian Araque

Mostrar los clientes agregados y realizar la selección de los clientes y realizar el envío del correo. (Ver Figura 72).

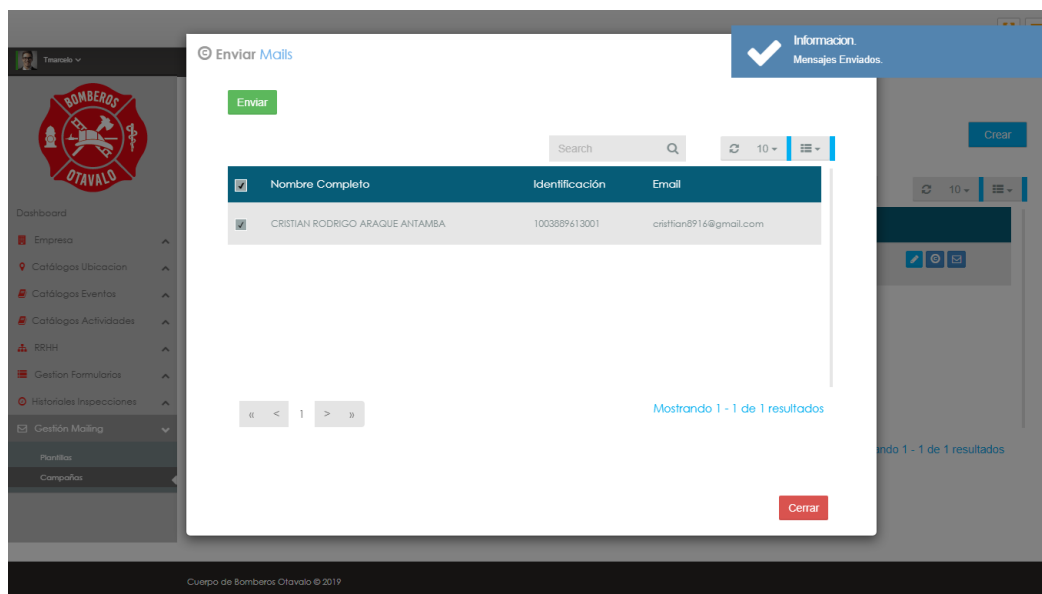


Figura 72. Envío de Correo

Fuente: Cristian Araque



Resultado de envío de correo satisfactorio con la información ingresada y almacenada en la plantilla. (Ver Figura 73).

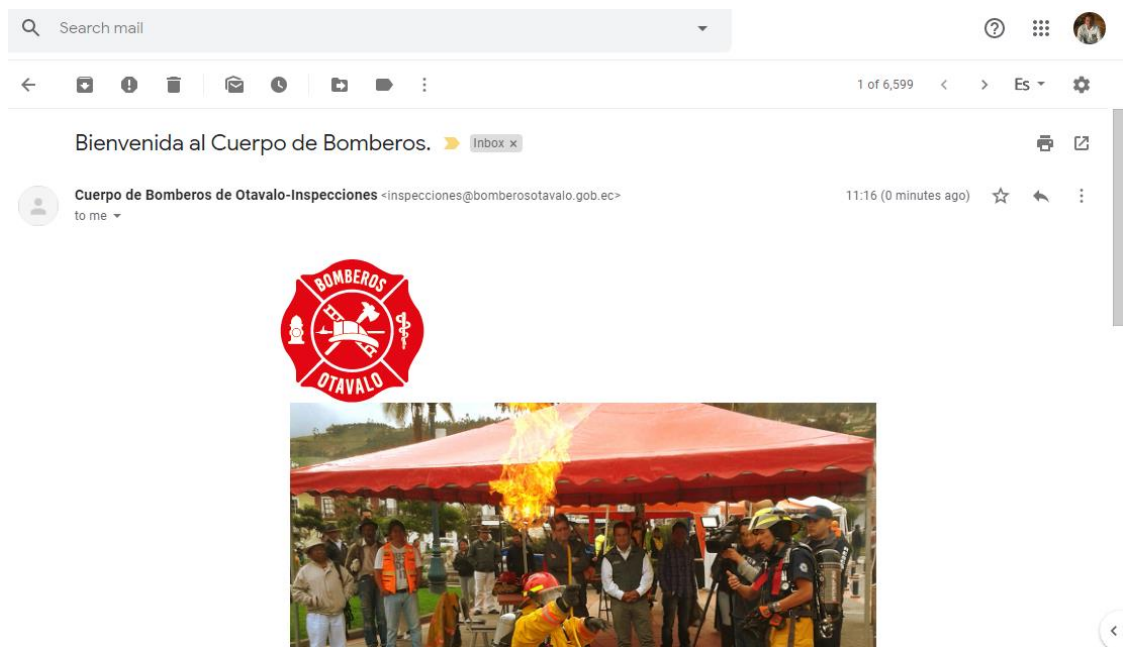


Figura 73. Resultado de envío de Correo.

Fuente: Cristian Araque

#### 4.3.12 Descripción de caso de Prueba RF20

Descripción del contenido de la prueba realizada para el requerimiento funcional número 20. (Ver Tabla 19).

Tabla 19. Caso de prueba aceptación RF20

|                          |                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de prueba:</b> | <b>20</b>                                                                              |
| <b>Nombre:</b>           | Impresión de Certificado de Contingencia.                                              |
| <b>Descripción:</b>      | Permite al usuario registrador realizar la impresión de un certificado digital para la |

|                                      |                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | emisión de permisos de funcionamiento para eventos ocasionales.                                                                                                                  |
| <b>Condición de ejecución:</b>       | Primero se debe crear el registro de un evento ocasional, luego asignarle los recursos necesarios para luego realizar la impresión del certificado.                              |
| <b>Entrada y Pasos de ejecución:</b> | Seleccionar CRM – Abonados, luego ingresar en la pestaña eventos ocasionales posteriormente registrar el evento, asignarle los recursos y realizar la impresión del Certificado. |
| <b>Resultado Esperado:</b>           | Impresión del Certificado con la información del evento ocasional.                                                                                                               |
| <b>Evaluación de la prueba:</b>      | Prueba satisfactoria                                                                                                                                                             |
| <b>Evaluador:</b>                    | REGISTRADOR<br><br>Cabo. Fredy Moreta                                                                                                                                            |

*Fuente: Cristian Araque*

*Nota: Caso de prueba de aceptación para el requisito funcional número 20, establecido en la especificación de requisitos.*

#### 4.3.12.1 Interfaz de Prueba RF20

La interfaz mostrará la información generada por la creación del evento ocasional que es necesaria para la impresión del certificado de contingencia. (Ver Figura 74).



| Numero Oficio | Nombre del Evento | Representante                           | Lugar del Evento          | Hora inicio del Evento | Hora fin del Evento | Estado Inspeccion | Tipo Evento |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| ICH29873      | INTY RAYMI 2019   | UNIDAD EDUCATIVA ALFREDO PEREZ GUERRERO | SAN PABLO, SUCRE Y UNESCO | 17:00:00               | 18:00:00            | NO INSPECCIONADO  | EXONERADO   |

Cuerpo de Bomberos Otavalo © 2019

Figura 74. Registro de Evento Ocasional

Fuente: Cristian Araque

Para luego imprimir el certificado con la información registrada por el evento ocasional. (Ver Figura 75).



**Imprimir Certificado**

**CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO**

**ASIGNACIÓN DE RECURSOS INSTITUCIONALES**

**23**

Otavalo, 7 de Junio de 2019

De conformidad al oficio N° ICH29873, recibido con fecha 06-06-2019, suscrito por: ARAQUE ANTAMBA CRISTIAN RODRIGO, representante UNIDAD EDUCATIVA ALFREDO PEREZ GUERRERO mediante el cual solicita el contingente para el evento "INTY RAYMI 2019", que se realizará en SAN PABLO, SUCRE Y UNESCO del 13-06-2019 17:00:00 al 13-06-2019 18:00:00 del presente.

El Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo brindará los siguientes contingentes:

| INSTITUCIÓN                           | NUMERO DE PERSONAL | RECURSO | FUNCIONES A CUMPLIR                           |
|---------------------------------------|--------------------|---------|-----------------------------------------------|
| CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO | 2 Personas         | A2.     | ACUDIR A REALIZAR INSPECCION ANTES DEL EVENTO |

ABNEGACIÓN Y DISCIPLINA

\_\_\_\_\_  
Cbo. Fredy Moreta  
AREA DE PREVENCIÓN

Figura 75. Impresión del Certificado de Contingencia

Fuente: Cristian Araque

## **5 CONCLUSIONES**

Una vez realizado las debidas pruebas de campo, han dado como resultado las siguientes conclusiones:

El trabajo colaborativo por parte del personal del área de prevención y recaudación hizo que se ponga en funcionamiento el software para la realización de las inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento a través de un portal web con una información centralizada y respaldada en una base de datos obteniendo así, rapidez y agilidad en la consulta de información necesaria que pueda ayudar a la gestión y toma de decisiones de la institución y del personal involucrado.

Una vez implementado el sistema para las inspecciones tanto de locales comerciales, vehículos de transporte mediante el uso del software y eventos ocasionales, como antes se lo hacía manualmente causaba demoras al llenar el formulario, o a veces el inspector no ubicaba el lugar, o imprecisión en el cobro de los permisos de funcionamiento, ahora se da agilidad y rapidez a los procesos de inspecciones mediante el uso de dispositivos móviles para realizar la inspección y la impresión de los formularios con información veraz y confiable.

El sistema está basado en una interfaz gráfica amigable, ya que el usuario tiene la facilidad de ubicación de los locales con la geolocalización incorporada en el sistema. Además de recoger solamente información necesaria para la realización de los procesos de inspección y recaudación como la institución lo solicita. Además de permitir llevar un seguimiento del proceso realizado a lo que se refiere inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento.

Se debe tomar en cuenta que la aplicación web al ser desarrollada con herramientas de libre distribución que no requieren costo de licenciamiento, además de contar con una gran apertura al mejoramiento ya que existe avances y documentación que pueda ayudar a la mejora del sistema y la ampliación de nuevos módulos que correspondan al proceso y el mantenimiento del sistema.

Además de la facilidad de uso con dispositivos móviles que ayudan a la comodidad de los usuarios y la realización de las operaciones de inspección, registro y actualización de datos en el momento que se necesite. Se ha ayudado a la conservación ambiental al no usar papel para el registro de la información y además ayudar a la institución al ahorro de recursos. Por consiguiente, este proceso se ha automatizado con el uso de herramientas tecnológicas.

Los resultados de las pruebas fueron satisfactorios con la designación del personal calificado tanto para el registro de información, realización de inspecciones y recaudación de los permisos de funcionamiento, para el funcionamiento del sistema.

Para la institución la implementación del sistema se ha convertido en una fortaleza que pretende dar satisfacción al cliente y a los usuarios quienes trabajan con el sistema. Además de la satisfacción personal del investigador al obtener un producto de software que pueda ser sustento para la institución como parte del desarrollo que se tuvo, además de la comprensión de varias disciplinas aplicadas en la investigación como el dialogo y comunicación entre el personal involucrado en el sistema y estar pendiente de los requerimientos que se han solicitado, todo esto hizo que el desarrollo de la aplicación se vuelva satisfactoria, como punto principal el aprendizaje de nuevas técnicas de desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para el trabajo de los usuarios y disponible para el uso correspondiente.

Se concluye que la aplicación será útil tanto para el personal de la institución quienes prestan el servicio de inspecciones, recaudación y así también a los usuarios externos quienes tendrán más comodidad para posteriores años de inspecciones.

## 6 RECOMENDACIONES

Con la implantación del sistema en un ambiente de producción se han obtenido ciertas recomendaciones que son necesarias para el buen uso del sistema. A continuación, se mencionan las siguientes:

- ✓ Se debe realizar la debida socialización y capacitación a todo el personal involucrado, quienes van a hacer uso respectivo del sistema y mantener el correcto funcionamiento del sistema y el debido manejo de la información. Es importante dar a conocer el uso respectivo del sistema y entender la funcionalidad del mismo.
- ✓ Al ser una aplicación web, se recomienda que se designe el personal respectivo para cada uno de los procesos que cuenta el sistema como: registro de la información básica del sistema, con la finalidad de que éste responda de manera adecuada a las tareas y transacciones que realiza el software a través de los usuarios quienes trabajan con el sistema.
- ✓ Usar dispositivos móviles actualizados y mantenerlos en buen estado para el uso del sistema.
- ✓ El uso del internet es indispensable para el uso del sistema, así que se exhorta a contratar un servicio de internet apropiado para lo que son dispositivos móviles que estén fuera de la institución, en cambio para los procesos internos que se realiza en la institución se cuenta con una red intranet para mayor confiabilidad de conexión.
- ✓ Dar el mantenimiento necesario a la infraestructura tecnológica instalada en la institución refiriéndose exclusivamente al servidor donde se encuentra alojada la aplicación web.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional De Regulación, Control Y Vigilancia Sanitaria. (s.f.). *SISTEMA INFORMÁTICO ARCSA*. Obtenido de <http://permisosfuncionamiento.controlsanitario.gob.ec/home>

Agüero Serrano, V. (2016). *Aplicaciones web*. Obtenido de Aplicaciones web: <https://slideplayer.es/slide/10345478/>

Alegsa, L. (4 de Mayo de 2019). *Definición de Sistema de información*. Obtenido de Definición de Sistema de información: [http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema\\_de\\_informacion.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema_de_informacion.php)

Alegsa.com.ar. (2016). *Definición de LAMP*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/lamp.php>

Basalo, A. (28 de Agosto de 2014). *Qué es AngularJS*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-angularjs-descripcion-framework-javascript-conceptos.html>

Borges, E. (16 de Noviembre de 2018). *Tipos de Servidores Web*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/tipos-de-servidores-web/#Apache>

Borges, S. (4 de Enero de 2019). *Servidor Web*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/servidor-web/>

Borja López, Y. (s.f.). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP*. Obtenido de [http://www.runayupay.org/publicaciones/2244\\_555\\_COD\\_18\\_290814203015.pdf](http://www.runayupay.org/publicaciones/2244_555_COD_18_290814203015.pdf)

CBCO. (11 de Enero de 2019). Reglamento de cobro de permisos del CBCO. Otavalo, Imbabura, Ecuador.

Cevallos, K. (6 de Mayo de 2015). *Metodología de Desarrollo Ágil: XP y Scrum*. Obtenido de Metodología de Desarrollo Ágil: XP y Scrum: <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/category/metodologia-de-desarrollo-agil/>

Contreras Tebar, J. I. (2016). *De Yii Framework en Español (Yiiñ)*. Obtenido de De Yii Framework en Español (Yiiñ): <https://docplayer.es/18288821-De-yii-framework-en-espanol-yiin.html>

Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo. (2018). *Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo*. Obtenido de Misión y Visión: <http://www.bomberosotavalo.gob.ec/mision-vision/>

Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (2018). *Inspecciones LUAE*. Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/inspecciones-luae/>

Cuerpo de Bomberos Santo Domingo. (13 de Noviembre de 2015). *Publicación sistema de servicio online*. Obtenido de [http://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/MANUAL\\_OPERATIVO\\_SISTEMA\\_SERVICIOS\\_ONLINE.pdf](http://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/MANUAL_OPERATIVO_SISTEMA_SERVICIOS_ONLINE.pdf)

EcuRed. (s.f.). *Cliente-Servidor*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Cliente-Servidor>

Eguiluz, J. (2019). *¿Que es JavaScript?* Obtenido de <https://uniwebsidad.com/libros/javascript>



- El Telégrafo. (17 de Julio de 2014). *El permiso de bomberos para los negocios se obtiene online*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/el-permiso-de-bomberos-para-los-negocios-se-obtiene-online>
- Galicia, L. (19 de Agosto de 2018). *Generalidades del protocolo HTTP*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Overview>
- Gómez, K. (27 de Julio de 2017). *Top 5 Metodologías de Desarrollo de Software*. Obtenido de <https://www.megapractical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/metodologias-de-desarrollo-de-software>
- Hernández Orozco, Y. (29 de Marzo de 2018). *La ingeniería de software para la creación de aplicaciones de calidad*. Obtenido de <https://revista.jovenclub.cu/la-ingenieria-de-software-para-la-creacion-de-aplicaciones-de-calidad/>
- Hernández, U. (2018). *MVC (Model, View, Controller) Explicado*. Obtenido de MVC (Model, View, Controller) Explicado.: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>
- Hidalgo Pérez, L. (3 de Julio de 2017). *Modelo entidad relación: descripción y aplicaciones*. Obtenido de <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/modelo-entidad-relacion-descripcion-aplicaciones/>
- La Hora. (14 de Febrero de 2019). *Mañana inician las inspecciones de bomberos a todos los locales de Ibarra*. Obtenido de <https://lahora.com.ec/imbabura/noticia/1102222336/manana-inician-las-inspecciones-de-bomberos-a-todos-los-locales-de-ibarra->
- LEXIS. (19 de 10 de 2019). *CÓDIGO ORGÁNICO ORGANIZACIÓN TERRITORIAL*. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_org.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf)

- Lozano, M. (3 de Agosto de 2016). *Qué es Bootstrap y cuáles son sus ventajas*. Obtenido de <https://puntoabierto.net/blog/que-es-bootstrap-y-cuales-son-sus-ventajas>
- Masadelante. (2018). *¿Qué es el TCP/IP? - Definición de TCP/IP*. Obtenido de <http://www.masadelante.com/faqs/tcp-ip>
- Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contento Segarra, M. J., & García Zerda, F. G. (14 de Marzo de 2018). *Comparación De Metodologías En Aplicaciones Web*. Obtenido de Metodología Para El Desarrollo De Software: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/03/art1.pdf>
- Mora, O. (3 de Noviembre de 2017). *Tendencias web: El MVC y sus ventajas en el desarrollo Web*. Obtenido de <https://agenciamarketinghoteles.com/negocio-tecnologia/tendencias-web-mvc-ventajas-desarrollo-web>
- Morales, A. (28 de Agosto de 2018). *Cómo crear un mapa con Leaflet*. Obtenido de Cómo crear un mapa con Leaflet: <https://mappinggis.com/2013/06/como-crear-un-mapa-con-leaflet/>
- Muñoz Cañavate, A. (2015). *Sistemas de información en las empresas*. Obtenido de [https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem\\_infor.html#5](https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html#5)
- NEO. (s.f.). *El modelo cliente - servidor*. Obtenido de <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>
- Neosoft. (8 de Enero de 2018). *Aplicación Web, CMS, Gestor de contenidos*. Obtenido de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- novanotio. (3 de Agosto de 2015). *Gii la herramienta de Yii Framework que agiliza el desarrollo de aplicaciones*. Obtenido de Gii la herramienta de Yii Framework

que agiliza el desarrollo de aplicaciones: <http://www.novanotio.es/gii-la-herramienta-de-yii-framework-que-agiliza-el-desarrollo-de-aplicaciones/>

Núñez, A. (2018). *Lenguaje de Programacion PHP*. Obtenido de <https://www.actualidad-24.com/2008/10/lenguaje-de-programacin-php.html>

Palazon, F. J. (7 de 2 de 2018). *Comparativa Base de Datos 2018 para entornos empresariales*. Obtenido de <https://www.revistabyte.es/comparativa-byte-ti/comparativa-bases-de-datos-2018/>

Pérez, R. (9 de Marzo de 2018). *Beneficios de los sistemas de información*. Obtenido de <https://mx.blastingnews.com/tecnologia/2018/03/beneficios-de-los-sistemas-de-informacion-002423509.html>

Plasencia Prado, C. E. (2017). *¿Qué es y por qué aprender SQL?* Obtenido de <https://devcode.la/blog/que-es-sql/>

Raffino, M. (1 de Marzo de 2019). *Concepto de Internet*. Obtenido de <https://concepto.de/internet/>

Raffino, M. (10 de Enero de 2019). *HTML*. Obtenido de <https://concepto.de/html/>

Romero, G. (18 de Octubre de 2016). *¿Qué puede hacer un sistema web por mi negocio?* Obtenido de <https://www.espacios.media/wp-content/uploads/2016/07/Ebook-Desarrollos-Especiales.pdf>

Rouse, M. (2018). *¿Qué es MySQL?* Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

SEAS. (2014). *Desarrollo de contenido dinámico con PHP*. Obtenido de <https://www.seas.es/blog/informatica/desarrollo-de-contenido-dinamico-con-php-y-mysql/>

Secretaría de Gestión de Riesgos. (18 de Septiembre de 2013). *Reglamento general de la ley de defensa contra incendios*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/REGLAMENTO-LEY-DE-DEFENSA-CONTRA-INCENDIOS.pdf>

Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo. (2016). *Ley de defensa contra incendios*. Obtenido de <http://hitcloud.senplades.gob.ec/documents/20182/30660/LEYDEDEFENSACONTRAINCENDIOS.pdf/33ce7d2a-00c7-41a3-804d-caa37359b37f>

Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo. (2016). *Reglamento de prevención mitigación y protección contra incendios*. Obtenido de <http://hitcloud.senplades.gob.ec/documents/20182/30660/REGLAMENTODEPREVENCIÓNMITIGACIÓNYPROTECCIÓNCONTRAINCENDIOSDELMINISTERIO.pdf/0b2c1623-b945-484d-8ec9-681cc4ebbd1f>

Senplades. (2017). *PNBV*. Obtenido de [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

Shivratri SMS. (2016). *Componente Javascript Xajax cremallera*. Obtenido de <https://stagurexprof.tk/streaming-audio-software/componente-javascript-xajax.php>

Sierra García, M. (2018). *Qué es un servidor y cuáles son los principales tipos de servidores*. Obtenido de

<https://www.aprenderaprogramar.com/attachments/article/542/DV00408A%20Que%20es%20un%20servidor%20principales%20tipos%20proxy%20smtp%20ftp%20web%20dns.pdf>

Tapia , J. H., & Valarezo Pardo, M. (Julio de 2017). *Tendencias tecnológicas para el desarrollo de aplicaciones web*. Obtenido de <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art13.pdf>

Tecnología Informática. (2018). *El navegador web. Qué es un navegador. Historia. Trucos y consejos*. Obtenido de [https://tecnologia-informatica.com/navegador-web-historia-trucos-consejos/#Que\\_es\\_un\\_navegador\\_web](https://tecnologia-informatica.com/navegador-web-historia-trucos-consejos/#Que_es_un_navegador_web)

Torrado, J., & Alvarez, M. A. (12 de Octubre de 2017). *Introducción a GitLab*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-gitlab.html>

TutorialsTeacher.com. (2019). *What is https?* Obtenido de <https://www.tutorialsteacher.com/https/what-is-https>

Universidad de Alicante. (2018). *Modelo vista controlador (MVC)*. Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

Uniwebsidad. (2019). *Introducción a CSS*. Obtenido de <https://uniwebsidad.com/libros/css/capitulo-1>

Yii. (2019). *Yiiframework*. Obtenido de <https://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>

## 8 ANEXOS

A continuación, se presenta los siguientes anexos aplicados en el documento principal:

Anexo 1: Leyes y Reglamentos relacionados al Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.

Los siguientes artículos apoyan a la investigación aplicada para el desarrollo de la gestión de procesos de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento.

Ley de defensa contra incendios

Según el **Art. 35** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 6); expresa que, Los primeros jefes de los cuerpos de bomberos del país, concederán *permisos anuales*, cobrarán tasas de servicios, ordenarán con los debidos fundamentos, clausuras de edificios, locales e inmuebles en general y, adoptarán todas las medidas necesarias para prevenir flagelos, dentro de su respectiva jurisdicción, conforme a lo previsto en esta Ley y en su Reglamento.

Los primeros jefes de los cuerpos de bomberos y los funcionarios mencionados en el inciso anterior, que no den cumplimiento a estas disposiciones y todas aquellas que se refieran a la concesión de permisos anuales y ocasionales de edificios, locales e inmuebles en general que sean idóneos, serán personal y pecuniariamente responsables de los daños y perjuicios ocasionados, sin perjuicio de la destitución de su cargo.

Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Según el **Art. 349** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 42); El permiso de funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario (1 de enero al 31 de diciembre) exceptuando los permisos ocasionales y es la autorización que el

Cuerpo de Bomberos emite a todo local en funcionamiento que se enmarca dentro de la siguiente categorización:

- ✓ Comercio,
- ✓ Industria y fabriles,
- ✓ Servicios,
- ✓ Salud,
- ✓ Oficinas públicas y privadas,
- ✓ Fundaciones,
- ✓ Instalaciones especiales,
- ✓ Concentración de público,
- ✓ Almacenamiento,
- ✓ Instituciones educativas públicas y privadas,
- ✓ Complejos turísticos y otros.

Al incumplimiento en la obtención del permiso de funcionamiento, se aplicará un recargo por mora, dictaminado por los respectivos consejos de administración y disciplina de los cuerpos de bomberos de la jurisdicción.

Según el **Art. 350** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 42); El propietario del local o la persona interesada para obtener el permiso de funcionamiento debe presentar al Cuerpo de Bomberos la siguiente documentación:

- ✓ Solicitud de inspección del local,
- ✓ Informe favorable de la inspección,
- ✓ Copia del RUC,
- ✓ Copia de la calificación artesanal (artesanos calificados).

Para el otorgamiento del permiso para vehículos:

- ✓ Solicitud de inspección del vehículo,

- ✓ Informe favorable de la inspección,
- ✓ Copia de la matrícula del vehículo.

Según el **Art. 351** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 42); Una vez realizada la inspección física del local o del vehículo por parte de los inspectores del Cuerpo de Bomberos y comprobado el cumplimiento de las medidas de protección contra incendios, se procede a entregar la copia favorable del informe de inspección.

Según el **Art. 352** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 43); En el caso de que el sistema de prevención implementado no cumpla con las normas establecidas en el presente reglamento, se darán las recomendaciones necesarias y correctivas por parte del Cuerpo de Bomberos y se procederá a la re - inspección del local o vehículo para la entrega de la copia del informe favorable de inspección, luego de haber verificado el cumplimiento de lo requerido para la obtención del permiso de funcionamiento.

Según el **Art. 353** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 43); Se emitirá PERMISO OCASIONAL DE FUNCIONAMIENTO cuando la actividad a desarrollarse no sea permanente y su validez será determinada al momento de su solicitud, que debe ser presentada en el término de cinco días (5ds.) siempre y cuando se dé cumplimiento con el Art. 350 del presente reglamento.

Según el **Art. 354** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 43); Para la instalación de parques de diversiones, circos y otros espectáculos de carácter provisional, presentaren los registros de mantenimiento de estructuras, equipos, maquinarias, generadores eléctricos y otros, bajo la responsabilidad de un profesional en la rama, posterior a esto el Cuerpo de Bomberos emitirá el permiso ocasional de funcionamiento.



Según el **Art. 355** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 43); Los inspectores del Cuerpo de Bomberos tienen la facultad de realizar inspecciones sin aviso previo a los locales en funcionamiento, para constatar las medidas de seguridad en cuanto a prevención y comprobar la actualización del permiso de funcionamiento. Tendrán la facultad de emitir citaciones cuando el caso lo amerite, a fin de cumplir las obligaciones establecidas. Estarán sujetos, además a lo dispuesto en los artículos 264, 285, 286 y siguientes del Código Penal Ecuatoriano.

Según **Art. 357** (Secretaría Nacional De Planificación Y Desarrollo, 2016, pág. 43); Una vez expedido el permiso de funcionamiento y si por cualquier circunstancia fuera necesario realizar modificaciones o cambios de uso o estado, tanto del sistema de prevención contra incendios como del espacio físico, se debe comunicar previamente al Cuerpo de Bomberos, a fin de que se disponga la inspección correspondiente. De no acatar esta disposición será de única responsabilidad, civil y penal del representante legal del establecimiento.

Reglamento de inspecciones y cobro de permisos de funcionamiento del Cuerpo de Bomberos del cantón Otavalo

Según el **Art. 2** (CBCO, 2019) Expresa que: las disposiciones del reglamento serán aplicadas de manera obligatoria a nivel cantonal a todas las instituciones, organismos y establecimientos públicos y privados, con o sin fines de lucro, que realicen actividades religiosas, políticas entretenimiento, producción, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, importación, exportación de productos de uso y consumo humano, servicios de salud públicos y privados y otras actividades, etc.

Según el **Art. 3** (CBCO, 2019) Expresa que: El permiso de funcionamiento es un documento otorgado por la máxima autoridad del nivel directivo del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo a las instituciones, organismos y establecimientos

públicos y privados, con o sin fines de lucro como se determina en el Art. 2 del presente reglamento, que cumplan con todos los requisitos para su funcionamiento.

Según el **Art. 4** (CBCO, 2019) Expresa que: “El cuerpo de bomberos otorgará permisos de funcionamiento: Anual, la cual tendrá vigencia durante un año fiscal, Permiso ocasional será concedido cuando la actividad a desarrollarse no sea permanente”.

Según el **Art. 7** (CBCO, 2019) Expresa que: “Por el cobro de valores de los permisos de funcionamiento el CBCO, emitirá al contribuyente una especie numerada en la cual constará el valor cancelado por este concepto.”

Según el **Art. 8** (CBCO, 2019) Expresa que: “El contribuyente tramitará y cancelará valores por el permiso de funcionamiento de acuerdo a cada actividad económica registrada en el RUC o RISE siempre y cuando estas actividades no tengan relación entre ellas.”

Según el **Art. 9** (CBCO, 2019) Expresa que: “El cobro por permisos de funcionamiento anual no podrá ser superior al valor establecido como contribución al Cuerpo de Bomberos en el pago del impuesto predial, ni inferior a CINCO DÓLARES AMERICANOS.”

Según el **Art. 12** (CBCO, 2019) Expresa que Los contribuyentes que no hubieran obtenido el permiso de funcionamiento de años anteriores (hasta 5 años) deberán cancelar los valores de los años pendientes de acuerdo a las tabla de valores.

Según el **Art. 13** (CBCO, 2019) Expresa que: “Para la emisión de permisos de funcionamiento a personas jurídicas se efectuara el cobro de acuerdo al valor establecido en la tabla aprobada en forma anual.”

Según el **Art. 14** (CBCO, 2019) Expresa que: “Estarán exentos del pago para la obtención del permiso de funcionamiento del cuerpo de bomberos los proyectos de ayuda social, que mantenga vigente el GADMCO u otras instituciones públicas.”

Según el **Art. 15** (CBCO, 2019) Expresa que: “Estarán exentos del pago para la obtención del permiso ocasionales las peregrinaciones religiosas y desfiles cívicos, culturales y ambientales que se realicen sin fines de lucro y que tengan como sitio establecido para su ejecución las calles de la ciudad.”

Según el **Art. 16** (CBCO, 2019) Expresa que: Los contribuyentes que no hayan obtenido el permiso de funcionamiento dentro del periodo fiscal, esto es del 01 de enero al 31 de diciembre del año respectivo; y además que no hayan satisfecho los pagos de años anteriores, tendrán que cancelar una multa del 10% anual de la tarifa correspondiente, además de la tarifa del año respectivo.

Según el **Art. 17** (CBCO, 2019) Expresa que: “Se exoneran del 50% del pago de valores los artesanos calificados por la Junta Nacional de Defensa del Artesano, previa presentación del carnet de artesano calificado.”

## Anexo 2: Encuesta dirigida al personal del área de prevención



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

**Fecha:**

**Objetivo:** El motivo de la entrevista es obtener información de los procesos referentes a la gestión de inspecciones que realiza el área de **prevención** del CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO, con el fin de establecer los requerimientos iniciales para desarrollar el sistema y los beneficios que se obtendrían con la implementación del sistema.

La información que se proporcione es confidencial y será utilizada solamente con fines académicos.

Entrevista realizada al personal de prevención:.....

**Pregunta 1:**

¿De acuerdo a su criterio, qué tan importante considera que se implemente un sistema web para la de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

**Pregunta 2:**

¿Cuáles son las herramientas informáticas que utiliza para realizar el proceso de registro de información?

**Pregunta 3:**

¿Cuánto es un estimado diario de usuarios que necesitan que se les realice una inspección tanto para locales comerciales y vehiculares?

**Pregunta 4:**

¿Cuánto es un estimado de tiempo utilizado para realizar el registro de usuarios que necesitan una inspección tanto para locales comerciales como vehiculares?

**Pregunta 5:**

¿Mediante qué herramientas se lleva el control de las inspecciones realizadas (documentos físicos, formularios, archivos digitales, etc.)?

**Pregunta 6:**

¿Qué problemas se presenta al momento de realizar el proceso de inspección?

### Anexo 3: Encuesta dirigida al personal del área de recaudación



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

**Fecha:**

**Objetivo:** El motivo de la entrevista es obtener información de los procesos referentes a la gestión de inspecciones que realiza el área de **recaudación** del CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO, con el fin de establecer los requerimientos iniciales para desarrollar el sistema y los beneficios que se obtendrían con la implementación del sistema.

La información que se proporcione es confidencial y será utilizada solamente con fines académicos.

Entrevista realizada al personal de recaudación: .....

**Pregunta 1:**

¿De acuerdo a su criterio, qué tan importante considera que se implemente un sistema web para el proceso de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

**Pregunta 2:**

¿Cuáles son las herramientas informáticas que utiliza para realizar el proceso de registro de información?

**Pregunta 3:**

¿Cuánto es un estimado diario de usuarios que necesitan sacar permiso de funcionamiento tanto de locales comerciales, vehiculares y eventos ocasionales?

**Pregunta 4:**

¿Cuánto es un estimado de tiempo utilizado para realizar el registro de usuarios que necesitan un permiso de funcionamiento tanto de locales comerciales, vehiculares y eventos ocasionales?

**Pregunta 5:**

¿Qué problemas se presenta al momento de realizar el proceso de emisión de permisos de funcionamiento tanto para locales comerciales, vehiculares y eventos ocasionales?

#### Anexo 4: Encuesta dirigida al personal del área de TICS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

**Fecha:**

**Objetivo:** El motivo de la entrevista es obtener información de los procesos referentes a la gestión de inspecciones que realiza el área de **TICS** del CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO, con el fin de establecer los requerimientos iniciales para desarrollar el sistema y los beneficios que se obtendrían con la implementación del sistema.

La información que se proporcione es confidencial y será utilizada solamente con fines académicos.

Entrevista realizada al personal del área de TIC:.....

**Pregunta 1:**

¿De acuerdo a su criterio, qué tan importante considera que se implemente un sistema web para la de gestión de inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

**Pregunta 2:**

¿Dispone de servidor web para la implementación del sistema?

**Pregunta 3:**

¿Dispone de servidor de base de datos para la implementación del sistema?

**Pregunta 4:**



¿Qué políticas de desarrollo de software se determinan en la institución en cuanto a lenguaje de programación?

**Pregunta 5:**

¿Qué políticas de desarrollo de software se determinan en la institución en cuanto a base de datos?

**Pregunta 6:**

¿Qué problemas se presenta en la actualidad al realizar la gestión de las inspecciones y autorización de permisos de funcionamiento?

## Anexo 5: Certificación de Socialización del Funcionamiento del Sistema en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.



GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO MUNICIPAL  
DEL CANTÓN OTAVALO

CUERPO DE BOMBEROS  
DEL CANTÓN OTAVALO



### CERTIFICACIÓN

La suscrita Responsable de Talento Humano del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, a petición escrita de la parte interesada CERTIFICA que:

El señor **ARAQUE ANTAMBA CRISTIAN RODRIGO**, con cédula de identidad N° 1003889613, realizó el día miércoles 22 de mayo de 2019 en la sala de capacitación de la Institución, la socialización de la implementación y funcionamiento del sistema informático para el proceso de Inspección y Recaudación para la emisión del Permiso de Funcionamiento del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultado a la parte interesada hacer uso del presente documento en forma legal y lícita.

Atentamente,

Ing. Silvana Rivadeneira

**RESPONSABLE DE TALENTO HUMANO  
CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO**



Anexo 6: Acta entrega recepción del Sistema



CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN OTAVALO

ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

En el Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo a los 22 días del mes de mayo del 2019, comparecen a la suscripción de la presente Acta de entrega del Sistema Informatico de Inspecciones y Recaudación, por una parte el Sr. Cristian Araque estudiante de la PUCESI y por otra parte el Capitán Carlos López Jefe del CBCO e Ing. Marcelo Guerra T. - Responsable de TICS del CBCO, quienes en forma voluntaria convienen en suscribir el presente documento.

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN                         | CONTENIDO                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | DVD -SISTEMA CBCO                   | Manual de Usuario (docx y pdf); Manual de instalación (docx y pdf); Fuentes del Sistema Web (en carpeta cbcx y zip); Carpeta Framework ylib3                                                                         |
| 1        | Servidor Linux Distribución Centos7 | El servidor esta instalado y configurado con un ambiente gráfico para facilidad de uso, ademas esta configurado con los requerimientos para el funcionamiento del sistema; mediante LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) |
| 1        | Anillado                            | Manual Usuario Impreso y Anillado                                                                                                                                                                                    |
| 1        | Anillado                            | Manual Instalación Impreso y Anillado                                                                                                                                                                                |

El Capitán Carlos López JEFE DEL CBCO, mediante el Área de TIC's como responsable el Ing. Marcelo Guerra T. declaran recibir: El dispositivo magnético DVD y además de los manuales de usuario e instalación impresos correspondientes al sistema entregado, instalado y configurado en el servidor propiedad del Cuerpo de Bomberos del Cantón Otavalo, descritos en la presente acta, para su uso y custodia suscribiendo la presente acta de entrega recepción.

Entrega conforme:

  
Sr. Cristian Araque  
ESTUDIANTE PUCESI

Recibe Conforme:

  
Capitán: Carlos López  
JEFE DEL CBCO

  
Ing. Marcelo Guerra T.  
RESPONSABLE TICS DEL CBCO

Anexo 7: Guía de errores comunes del sistema de información y posibles soluciones para que el responsable de TICS pueda poner operativo el sistema.

### **Protección ante incendios y fallas del suministro eléctrico.**

Para evitar apagones del servidor por **causas físicas** tales como incendios, inundaciones, fluctuaciones en la alimentación o sabotajes del hardware, las salas de los servidores y los centros de datos deben poseer ciertas medidas de seguridad. Todo empieza por la elección de la ubicación, por ejemplo, se deben excluir los sótanos, ya que involucran un riesgo de inundación por tormentas o catástrofes naturales.

El acceso debería limitarse al personal autorizado y, de ser necesario, proteger con controles de seguridad además, no olvidar que la habitación donde se guardan los servidores no es un lugar de trabajo permanente.

Ante el riesgo de incendio, los **sistemas de prevención y extinción** ayudan a prevenir ciertos tipos de accidentes. Aquí se incluye la instalación de puertas cortafuegos, sistemas de alarma, extintores de mano y sistemas de extinción automática. Otras medidas adicionales de seguridad incluyen el almacenamiento seguro de materiales inflamables, el aislamiento del cableado y la utilización de los materiales de aislamiento térmico y de insonorización adecuados.

Los aparatos técnicos transforman la energía eléctrica en calor, de tal forma que la luz directa en la habitación podría ocasionar un aumento perjudicial de la temperatura. Para evitar caídas del servidor y errores en los datos debido al sobrecalentamiento y a una humedad demasiado alta deberían instalarse **sistemas de ventilación y enfriamiento** de gran resistencia. Por último, hay que tener en cuenta que la condición fundamental para el buen funcionamiento de un sistema informático es la estabilidad del flujo eléctrico. Según los expertos, una interrupción de más de 10 ms podría ocasionar fallos en el servidor. Los **generadores de emergencia** pueden ayudar a solventar estos cortes, ya que, al no depender de la red eléctrica pública, permiten el

funcionamiento temporal autónomo de la instalación informática, evitando una interrupción del servicio.

En caso de reinicio del servidor se debe verificar que los servicios de red se encuentren en óptimas condiciones y funcionando en el servidor ya que la aplicación web posee una conexión intranet y a internet por lo que se debe levantar los servicios de red, solo en caso de reinicio del servidor. Con la siguiente línea de código Linux: **systemctl restart network.service**

Generar un ambiente de conciencia para el responsable de TICS pueda respaldar la información que el sistema está generando a diario en caso de posibles daños en los datos, para así utilizar los respaldos en caso de haber daños de la información.

## Anexo 8: Certificación de Antiplagio URKUND



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: Cristian Rodrigo Araque Antamba.pdf (D55488236)  
Submitted: 11/09/2019 17:23:00  
Submitted By: squishpe@pucesi.edu.ec  
Significance: 6 %

#### Sources included in the report:

Tesis Final rev LG junio 14.pdf (D53927636)  
PAMELA CACUANGO.pdf (D20127283)

#### Instances where selected sources appear:

3

