

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

Escuela de Ingeniería

**Máster Universitario en Diseño y Gestión de
Proyectos Tecnológicos**

Sistema de información para la
gestión de permisos de
funcionamiento de
establecimientos de servicios

Trabajo Fin de Máster

Presentado por: Samaniego Vallejo, Erika Alejandra

Director: Diaz Piraquive, Flor Nancy

Ciudad: Tena, Ecuador

Fecha: 22 de julio de 2021

Resumen

Los Cuerpos de Bomberos de Ecuador obedeciendo la Ley de Defensa Contra Incendios, emiten permisos de funcionamiento para toda clase de establecimientos de servicios públicos y privados, regulando las medidas contra incendios obligatorias que deben cumplir estas entidades. Sin embargo, la mayor parte de organizaciones bomberiles a nivel nacional, realizan este procedimiento de forma manual, generando malestar en los usuarios, pérdidas económicas, déficit en el trabajo administrativo e inconvenientes en el flujo de información necesaria para este trámite. Es por esto que el presente Trabajo de Fin de Máster propone un Sistema de Información como solución tecnológica para optimizar el proceso de permisos de funcionamiento, enfocado principalmente en la gestión de proyectos, estableciendo el contexto de la situación actual de la organización y el estado del arte del software.

Palabras Clave: Sistema de información; Permisos de Funcionamiento; Cuerpo de Bomberos; Gestión de Proyectos

Abstract

The Fire Departments of Ecuador, obeying the Fire Defense Law, issue operating permits for all kinds of public and private service establishments, regulating the mandatory firefighting measures that must be complied with by these entities. However, most firefighting organizations at the national level, perform this procedure manually, generating discomfort in users, economic losses, deficit in administrative work and inconveniences in the flow of information necessary for this procedure. This is why this Master's Thesis proposes an Information System as a technological solution to optimize the process of operating permits, focused mainly on project management, establishing the context of the current situation of the organization and the state of the art of the software.

Keywords: Information System; Operating License; Fire Department; Project Management.

Índice de contenido

1. Introducción	9
1.1. Motivación	10
1.2. Planteamiento del trabajo.....	12
1.3. Estructura del trabajo.....	13
2. Contexto y estado del arte	14
2.1. Análisis del contexto.....	14
2.1.1. Permisos de Funcionamiento que emite el Cuerpo de Bomberos de Tena	14
2.1.2. Procedimiento actual para obtener el permiso de funcionamiento	15
2.1.3. Procedimiento propuesto para obtener el permiso de funcionamiento aplicando el sistema de información	19
2.1.4. Inconvenientes identificados con la gestión actual de permisos de funcionamiento ...	23
2.2. Estado del arte	24
2.2.1. Gestión por procesos en una organización de servicios	24
2.2.2. Sistema de Información para la gestión de procesos	24
2.2.3. Arquitectura del Sistema de Información	25
2.2.4. Consideraciones para tener en cuenta	27
2.2.5. Ventajas de implementar un sistema de información	27
2.2.6. Casos exitosos de herramientas tecnológicas implementadas	28
2.2.7. Softwares similares ofrecidos en el mercado online	30
2.2.8. La importancia de implementar una aplicación tecnológica en los servicios	31
2.2.9. Matriz Comparativa	33
3. Objetivos y metodología de trabajo	35
3.1. Objetivo general.....	35
3.2. Objetivos específicos	35
3.3. Descripción del proyecto.....	35
3.4. Metodología de trabajo.....	37
4. Desarrollo específico de la contribución	39
4.1. Gestión de las partes interesadas.....	39
4.1.1. Identificación de los interesados	39
4.1.2. Registro de los interesados.....	40

4.1.3.	Matriz influencia/impacto de interesados.....	43
4.2.	Plan de Trabajo.....	44
4.2.1.	Equipo de trabajo	44
4.2.2.	Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	46
4.2.3.	Paquetes de trabajo	48
4.3.	Cronograma.....	63
4.4.	Presupuesto	67
4.4.1.	Costo del Recurso Humano	67
4.4.2.	Costo por los equipos necesarios para el uso del sistema	67
4.4.3.	Costo por la programación del Sistema de información	68
4.4.4.	Gastos imprevistos	68
4.4.5.	Costo total del proyecto	68
4.4.6.	Línea base de coste del proyecto	69
4.5.	Plan de Gestión de Calidad	70
4.5.1.	Política de Calidad	70
4.5.2.	Línea base de Calidad del Proyecto	70
4.5.3.	Plan de Mejora de Procesos	72
4.5.4.	Roles para la gestión de la calidad	73
4.5.5.	Organigrama para la gestión de calidad del proyecto	73
4.5.6.	Documentos Normativos para la Calidad	74
4.5.7.	Procesos de gestión de la calidad	74
4.5.8.	Matriz de actividades de calidad	74
4.6.	Plan de Gestión del riesgo	75
4.6.1.	Metodología de Gestión de Riesgos	75
4.6.2.	Roles y responsabilidades de gestión de riesgos	76
4.6.3.	Presupuesto de gestión del riesgo.....	77
4.6.4.	Periodicidad de la gestión del riesgo	77
4.6.5.	Formatos de la gestión del riesgo.....	77
4.6.6.	Matriz de evaluación de riesgos	78
4.6.7.	Plan de respuesta del riesgo.....	79
4.7.	Validación del sistema de información.....	82
4.7.1.	Evaluación del prototipo	82
4.7.2.	Solicitud de cambios en el prototipo	82

4.7.3.	Informe de validación del prototipo	84
4.7.4.	Acta de aceptación del sistema de información	87
4.8.	Implementación del sistema de información	89
4.8.1.	Migración de la información	89
4.8.2.	Capacitación al personal administrativo	89
4.9.	Cierre del proyecto	93
4.9.1.	Control del alcance	93
4.9.2.	Control del cronograma	94
4.9.3.	Control del presupuesto	95
4.9.4.	Evaluación de desempeño del equipo de trabajo	96
4.9.5.	Evaluación de cierre del proyecto	97
4.9.6.	Informe de cierre del proyecto	97
4.9.7.	Acta de cierre del proyecto	100
5.	Conclusiones y trabajo futuro	102
5.1.	Principales conclusiones	102
5.2.	Líneas de trabajo futuro	103
	Referencias bibliográficas	105
	Anexo I – Matriz de actividades de calidad	108
	Anexo II – Matriz de evaluación de riesgos	113
	Anexo III – Checklist de evaluación del prototipo	119
	Anexo IV – Evaluación del desempeño del equipo de trabajo	122
	Anexo V – Checklist de evaluación del proyecto	125

Índice de figuras

Ilustración 1: Procedimiento actual para la gestión de permisos de funcionamiento.....	16
Ilustración 2: Formulario de inspección de medidas contra incendios para la gestión de permisos de funcionamiento	18
Ilustración 3: Requisitos para obtener el permiso de funcionamiento.....	19
Ilustración 4: Procedimiento propuesto con la implementación del sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento	20
Ilustración 5: Propuesta de interfaz del sistema de información	21
Ilustración 6: Método para el cálculo de valores a cancelar por el permiso de funcionamiento	22
Ilustración 7: Esquema de la arquitectura del sistema de información	26
Ilustración 8: Fases de la Metodología XP.....	38
Ilustración 9: Matriz influencia/impacto de interesados	43
Ilustración 10: Estructura del equipo de trabajo.....	46
Ilustración 11: Organigrama para la gestión de calidad del proyecto	73
Ilustración 12: Criterio de calificación de métricas de calidad	108
Ilustración 13: Recomendaciones para las métricas de calidad.....	108
Ilustración 14: Criterios de evaluación de la probabilidad del riesgo	113
Ilustración 15: Criterios de evaluación del impacto del riesgo.....	113
Ilustración 16: Nivel de prioridad	114
Ilustración 17: Recomendaciones para el nivel del riesgo.....	114

Índice de tablas

Tabla 1: Inconvenientes en la gestión de permisos de funcionamiento	23
Tabla 2: Softwares similares ofrecidos en el mercado online	30
Tabla 3: Variables de los beneficios del sistema de información propuesto	32
Tabla 4: Matriz comparativa entre el sistema de información y otros softwares	33
Tabla 5: Definición de fases y entregables del proyecto.....	36
Tabla 6: Registro de interesados del proyecto	41
Tabla 7: Designación de interesados para la matriz influencia/impacto.....	43
Tabla 8: Equipo de trabajo.....	44
Tabla 9: EDT	47
Tabla 10: Paquete de trabajo 0.....	48
Tabla 11: Paquete de trabajo 1.....	51
Tabla 12: Paquete de trabajo 2.....	53
Tabla 13: Paquete de trabajo 3.....	55
Tabla 14: Paquete de trabajo 4.....	57
Tabla 15: Paquete de trabajo 5.....	59
Tabla 16: Paquete de trabajo 6.....	61
Tabla 17: Cronograma del proyecto	64
Tabla 18: Costo del recurso humano.....	67
Tabla 19: Costo del equipo para el uso del sistema	67
Tabla 20: Costo del desarrollo del sistema.....	68
Tabla 21: Presupuesto total para el desarrollo del proyecto.....	68
Tabla 22: Línea base de coste del proyecto.....	69

Tabla 23: Plan de gestión de calidad.....	70
Tabla 24: Plan de Gestión del Riesgo	75
Tabla 25: Plan de respuesta del riesgo	79
Tabla 26: Solicitud de cambios	82
Tabla 27: Informe de validación del prototipo.....	85
Tabla 28: Acta de aceptación del sistema de información.....	87
Tabla 29: Plan de capacitación.....	90
Tabla 30: Control del alcance	94
Tabla 31: Control del cronograma	95
Tabla 32: Control del presupuesto.....	96
Tabla 33: Informe de cierre del proyecto	97
Tabla 34: Acta de cierre del proyecto	100
Tabla 35: Matriz de actividades de calidad	109
Tabla 36: Matriz de evaluación del riesgo	115
Tabla 37: Checklist de evaluación del desarrollo del sistema de información	119
Tabla 38: Formato de evaluación de desempeño del equipo de trabajo.....	122
Tabla 39: Checklist de cierre del proyecto	125

1. Introducción

Aunque equívocamente se cree que los bomberos únicamente se dedican a extinguir incendios y atender emergencias, hay que resaltar que esta organización brinda otros servicios a la ciudadanía, por ejemplo, el área de Prevención de Incendios realiza inspecciones para verificar el cumplimiento de medidas contra incendios en establecimientos de servicios públicos y privados dentro de cada jurisdicción. Este proceso de revisión tiene la finalidad de proporcionar permisos de funcionamiento anuales obligatorios que certifican que dichos establecimientos acatan la Ley de Defensa contra Incendios del país.

Actualmente, la mayoría de Cuerpos de Bomberos de Ecuador manejan la gestión de permisos de funcionamiento de forma manual, en especial el servicio de inspecciones de establecimientos, lo que ha ocasionado deficiencias en el flujo de trabajo de las áreas administrativas involucradas en el trámite de permisos, desorganización en los procesos de la institución, déficit en el desempeño del personal, errores en el manejo de la información de los clientes, tiempos de espera innecesarios y disgusto en los usuarios.

Debido a estos inconvenientes, la dirección de la institución ha solicitado una solución de innovación tecnológica, por lo que, se ha propuesto un sistema informático de captación y procesamiento de información, que permita automatizar el servicio que se brinda a la ciudadanía.

Esta propuesta está dirigida para instituciones bomberiles y los usuarios beneficiarios de las licencias de funcionamiento que emite esta institución, proponiendo un software que permita a los inspectores realizar sus procesos de fiscalización de una manera rápida y eficaz mediante un dispositivo entrelazado a la base de datos del Cuerpo de Bomberos. Todo esto incluyendo un algoritmo que procese la información de los establecimientos y le brinde al cliente un cálculo del valor que debe cancelar para obtener el permiso, evitando la excesiva documentación y los malentendidos con la ciudadanía.

En este capítulo se establece la motivación para aceptar la implementación de un sistema de información, considerando las necesidades de la organización, los problemas localizados en la gestión de permisos de funcionamiento, las características generales de la propuesta y un resumen de cada capítulo del TFM planteado.

1.1. Motivación

La necesidad principal en la que se basa el proyecto es brindar una solución de innovación tecnológica para la deficiente gestión administrativa en la concesión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios que otorga el Cuerpo de Bomberos de Tena.

Este proceso registra inconformidades por parte de los usuarios, alegando demoras, procesos burocráticos sin sentido, requisitos excesivos y más graves aún, han surgido denuncias por los cobros irregulares que conlleva la obtención del permiso que es obligatorio de acuerdo con la Ley de Defensa contra Incendios del país.

Debido a estas acusaciones, la Contraloría General del Estado como ente regulador, realizó una fiscalización al proceso de concesión de permisos, ya que, la recaudación de valores económicos es considerado como una responsabilidad tributaria, por lo que, la organización debe llevar un proceso ordenado y transparente. La auditoría obtuvo como resultado una observación crítica al procedimiento administrativo que se lleva para esta gestión, ya que, el cobro que se realiza no está regulado por una normativa y se lleva a cabo bajo el criterio de cada inspector bomberil que fiscaliza los establecimientos de servicio. Por esto, se emitió una advertencia sobre posibles sanciones económicas a la institución si no se corrige el error.

Otra advertencia dada por la Contraloría es la falta de control en el cumplimiento de permisos por parte de los establecimientos, ya que, de acuerdo con estadísticas entregadas por la institución, existen aproximadamente 3 mil usuarios que deben contar con este requisito, sin embargo, únicamente 2 mil establecimientos cumplen. Este inconveniente refleja pérdidas económicas en la institución bomberil, lo que provoca limitaciones en las inversiones de materiales y equipos necesarios para la atención de emergencias. El ente regulador ha considerado esto como incapacidad en el control y seguimiento de permisos, por lo que también se plantea una sanción económica que dejaría en quiebra al Cuerpo de Bomberos.

De igual forma, el levantamiento de información durante las inspecciones refleja otras deficiencias en el control de bienes, por ejemplo, el uso excesivo de papelería ya que, la falta de herramientas de almacenamiento digital obliga a los inspectores a llevar una base de información en papeles, generando gastos que se puede solventar con una solución tecnológica.

Cabe mencionar también, que esta propuesta plantea implementar el concepto de innovación en la organización, enfocándose en 3 aspectos:

- La innovación de servicio, que busca mejorar significativamente las inspecciones de medidas contra incendios en establecimientos, brindando una gestión eficiente a los clientes.
- La innovación del proceso y la más relevante en este caso, ya que se introduce un procedimiento tecnológico completamente nuevo, cambiando la técnica de inspecciones, acogiendo las TIC y optimizando los procesos administrativos de la organización
- La innovación de la organización, que se alinea con la estrategia de la institución, ya que, tiene como misión lograr la satisfacción de la ciudadanía con los servicios que presta el Cuerpo de Bomberos. Estableciendo un flujo de trabajo esquemático entre las áreas de la institución que intervienen en la concesión de permisos de funcionamiento, mejorando los resultados de la organización, reduciendo costos de suministros.

Por esto, es importante recurrir a un sistema informático que regule adecuadamente la recaudación de tributos económicos, así como también, que genere una base de datos confiable para el control y seguimiento de permisos, solucione los inconvenientes en los procesos administrativos, mejore la situación financiera de la organización, brinde un servicio de calidad para los usuarios y establezca una cultura de innovación en la institución.

1.2. Planteamiento del trabajo

Se plantea desarrollar el proyecto en un plazo de 6 meses aproximadamente, estableciendo el plan trabajo en 4 fases que se detallan a continuación:

1. *Diseño del sistema de información (2 meses)*: en esta etapa se identifican los procesos administrativos que se deben incluir en el sistema, así como también, los problemas y necesidades que se desean mitigar, evaluar alternativas y determinar los recursos tecnológicos que posee la institución. Esta fase corresponde a la planificación del proyecto, por lo que, se establece la guía de trabajo y todas las consideraciones para ejecutar correctamente el proyecto.
2. *Desarrollo del sistema de información (2 meses)*: la programación del software debe dar como resultado un sistema multiusuario, con una interfaz amigable, generará informes impresos y exportables, ajustable a las necesidades del cliente, cumpliendo con reglas y procesos enmarcados en la Normativa del Sistema Financiero vigente del País, Normas Técnicas de Información y el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios.
3. *Validación del sistema de información (1 meses)*: en esta fase se lleva a cabo la evaluación del software, bajo los estándares de calidad que se establecieron en la fase 1. Se realizan pruebas en campo, entregando un informe de validación por los miembros del equipo de trabajo, aprobando el software o sugiriendo modificaciones.
4. *Implementación del sistema de información (1 mes)*: la implementación del sistema culmina con la migración de la información de los establecimientos y representantes legales que posee la institución al momento, también, el proveedor establece un plan de capacitación para el uso y manejo del sistema.

En cuanto a las necesidades tecnológicas que debe tener la institución para el desarrollo del sistema se detallan de la siguiente manera:

- Los servidores deben contar con un procesador de 32 bits (x86), de 64 bits (x64), de 1 gigahercio (GHz) o más. Memoria RAM de 1 gigabyte (GB) (32 bits) o 2 GB (64 bits). Espacio disponible en disco rígido de 16 GB (32 bits) o 20 GB (64 bits). Sistema operativo Windows XP o superior. Motor de base de datos Microsoft SQL Server 2000 o superior. Impresores Laser o Matriciales y acceso a internet.

1.3. Estructura del trabajo

El presente Trabajo de Fin de Máster se divide en 6 capítulos principales.

Capítulo 1: en el presente capítulo se plantean los inconvenientes de la organización, desde la perspectiva económica y de gestión administrativa, así como también, se justifica la necesidad del sistema de información propuesto como solución tecnológica a la problemática hallada, por último, se establece la estructura del trabajo, resumiendo el contenido de cada capítulo del documento.

Capítulo 2: trata el contexto de la organización estudiando la situación actual de la institución con respecto a la gestión de permisos de funcionamiento, conjuntamente se analiza el estado del arte del sistema informático, buscando antecedentes acerca del control de procesos administrativos con un software.

Capítulo 3: fija el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta; define el alcance del producto y del proyecto, determina a breves rasgos los entregables resultantes de cada fase, define una ruta de trabajo y por último, establece la metodología que se utiliza en el desarrollo del proyecto.

Capítulo 4: el capítulo del desarrollo, detallando los pasos que se deben seguir para la planificación y puesta en marcha del proyecto. Presenta el registro de las partes interesadas, el registro de requerimientos, el equipo técnico, los paquetes de trabajo, el presupuesto, el cronograma, el plan de gestión de calidad, el plan de gestión del riesgo, el proceso de validación del sistema y por último las actividades de cierre del proyecto

Capítulo 5: finalmente se encuentra la redacción de las conclusiones, informando los resultados obtenidos de la implementación del proyecto, las lecciones aprendidas, el éxito o el fracaso de la propuesta y la línea de trabajo a futuro.

2. Contexto y estado del arte

2.1. Análisis del contexto

2.1.1. Permisos de Funcionamiento que emite el Cuerpo de Bomberos de Tena

El Cuerpo de Bomberos de Tena es un ente de regulación para establecimientos de servicios dentro de su jurisdicción, obedeciendo el Artículo 35 de la Ley de Defensa Contra Incendios, en la que, se especifica que se conceden permisos anuales, se cobra tasas de servicios y en debidos casos se ordena la clausura de establecimientos que no cumplan con las medidas contra incendios obligatorias.

De acuerdo con el Artículo 349 del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios, se detalla que el permiso de funcionamiento tendrá vigencia de 1 año calendario y se categoriza los tipos de establecimientos de servicios que deben cumplir con el permiso anual obligatorio.

En este mismo Reglamento se especifica en sus diferentes artículos, los procedimientos que deben seguir los inspectores bomberiles y las medidas contra incendios que deben verificar durante la inspección de los diferentes establecimientos de servicios.

Estas inspecciones de seguridad son realizadas por el personal calificado (inspectores) del Departamento de Prevención de Incendios, quienes velan por la seguridad de la ciudadanía, previniendo futuros incidentes y a su vez, brindan capacitaciones a los representantes de los establecimientos acerca del uso de los equipos contra incendios en caso de emergencia.

La información recolectada en campo, producto de las inspecciones realizadas a los establecimientos de servicios no sólo sirve como fuente para definir presupuestos sino también como información relevante para la toma de decisiones de la institución.

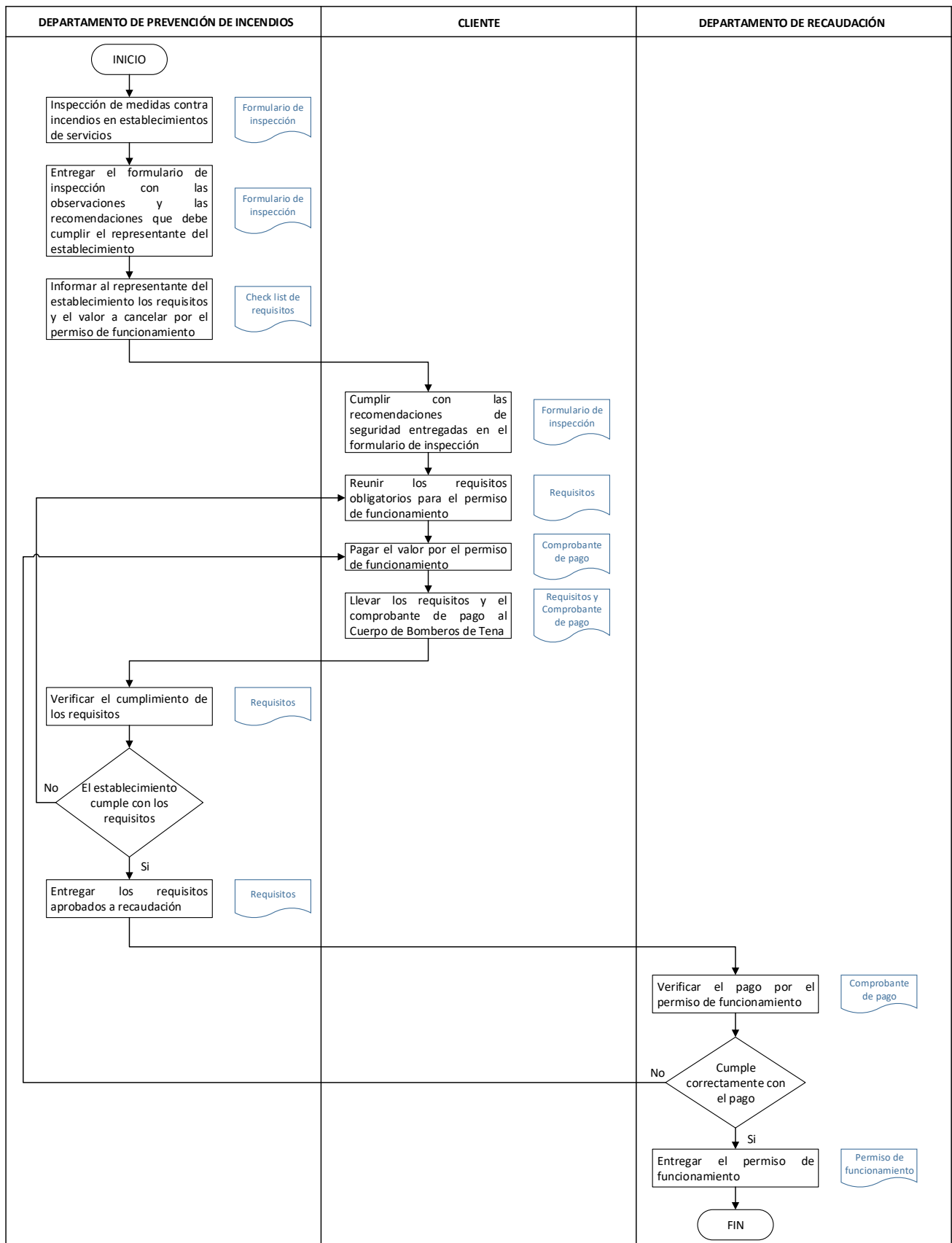
Según los datos del Departamento de Prevención de Incendios, existen aproximadamente 2.600 establecimientos de servicios en la zona rural y urbana del Cantón Tena. De los cuales, 1.800 establecimientos cumplen con el permiso de funcionamiento obligatorio emitido por el Cuerpo de Bomberos de Tena, representando un 69% de efectividad con respecto al cumplimiento de la ley.

Los ingresos económicos por permisos de funcionamiento representan un 27% del total del presupuesto que recibe la institución mensualmente, obteniendo una pérdida de alrededor de 7 mil dólares mensuales debido al déficit en la gestión de permisos de funcionamiento.

Debido a estas circunstancias la directiva del Cuerpo de Bomberos desea implementar un sistema que maneje eficientemente la gestión de permisos de funcionamiento de los establecimientos de servicios dentro del cantón Tena.

2.1.2.Procedimiento actual para obtener el permiso de funcionamiento

A continuación, se describe el procedimiento que sigue actualmente la institución para otorgar los permisos de funcionamiento, teniendo como actores a los inspectores del Departamento de Prevención, el Recaudador y los clientes o representantes legales de los establecimientos de servicios

**Ilustración 1:** Procedimiento actual para la gestión de permisos de funcionamiento**Fuente:** autor

Inspección de medidas contra incendios:

Los inspectores del Cuerpo de Bomberos se encargan de visitar los establecimientos de servicios y revisar que las instalaciones cumplan con las medidas contra incendios que el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios solicitan, para esto, existe un formulario de inspección que llenan durante la inspección para luego comunicar a los clientes cuáles son las recomendaciones o modificaciones que deben realizar en sus negocios.

Las medidas de seguridad básicas que deben cumplir los establecimientos son las siguientes:

- Instalaciones eléctricas en buen estado
- La estructura de la construcción en buen estado y con el material adecuado
- Ventilación adecuada
- Acceso a los vehículos y equipos de emergencia
- Extintores en condiciones óptimas, ubicados en un lugar visible y accesible (la cantidad, el tipo y la capacidad del extintor, serán dadas por el inspector)
- Detectores de humo
- Luces de emergencia
- Señalética de evacuación
- Vías de evacuación
- Alarma contra incendios, centralinas y gabinetes contra incendios
- Instalaciones de GLP en buenas condiciones (en caso de utilizar GLP)
- Personal capacitado en uso de extintores, evacuación y primeros auxilios

NOTA: los equipos como: detectores de humo, luces de emergencia, alarma, centralinas y gabinetes contra incendios, serán solicitados únicamente a ciertos establecimientos donde se requieran.

Además de revisar las medidas contra incendios en el lugar, los inspectores también solicitan información general de los establecimientos, que se detalla a continuación:

- Nombre comercial del establecimiento
- Representante legal del establecimiento
- Número de RUC del representante legal
- Dirección del establecimiento
- Tipo de actividad o servicio que se realiza en el establecimiento

Por último, el inspector le entrega el formulario de inspección al representante legal, en el cual constan las recomendaciones de seguridad que deben cumplir, así como también, los requisitos obligatorios y el valor que deben cancelar por el permiso de funcionamiento. Indicándole que tiene un plazo de 8 días laborales para reunir los requisitos y tramitar su permiso de funcionamiento.



CUERPO DE BOMBEROS TENA – NAPO
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN
TENA – NAPO

FORMULARIO DE INSPECCIÓN PARA EL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

[illegible]

FIRMA INSPECTOR(A)

FIRMA PROPIETARIO

Ilustración 2: Formulario de inspección de medidas contra incendios para la gestión de permisos de funcionamiento

Fuente: Departamento de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Tena

Requisitos obligatorios para el permiso de funcionamiento:

El representante legal del establecimiento deberá reunir y llevar los siguientes requisitos a las oficinas del Cuerpo de Bomberos para obtener su permiso funcionamiento:

- Formulario de inspección
- RUC
- Permiso de funcionamiento del año anterior (en caso de renovación)
- Factura o fotos que demuestren que los equipos contra incendios están en buen estado (extintores, luces de emergencia, detectores de humo, etc)
- Comprobante de pago del permiso de funcionamiento

REQUISITOS PARA EL PERMISO ANUAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DE TENA	Valor.....
☐ Informe de inspeccion por parte del Cuerpo de Bomberos Tena.	
☐ Copia del RUC o RISE del representante legal del establecimiento	
☐ Copia del permiso de funcionamiento del año anterior otorgado por el Cuerpo de Bomberos.	
☐ Copia de facturas de la compra, recarga o mantenimiento de equipos. (extintores, luces de emergencia, detectores de humo)	
☐ Fotos impresas de la instalacion de los equipos en el establecimiento.	
☐ Original y copia del depósito en el Banco del Austro, a la cuenta corriente N.- 0015018461 a nombre del Cuerpo de Bomberos Napo.	
PARA CONSULTAS DE VALORES A CANCELAR, COMUNICARSE AL NÚMERO 2 870-347 EXT 110 PARA CONSULTAS SOBRE LA INSPECCIÓN REALIZADA, COMUNICARSE AL NÚMERO 2 870-347 EXT 111	

Ilustración 3: Requisitos para obtener el permiso de funcionamiento

Fuente: Departamento de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Tena

2.1.3.Procedimiento propuesto para obtener el permiso de funcionamiento aplicando el sistema de información

Con la implementación del sistema de información se busca reducir el tiempo de la gestión del permiso de funcionamiento, evitando molestias en los clientes del Cuerpo de Bomberos. De acuerdo con un análisis, el procedimiento para obtener los permisos de funcionamiento con la implementación del sistema se propone de la siguiente manera:

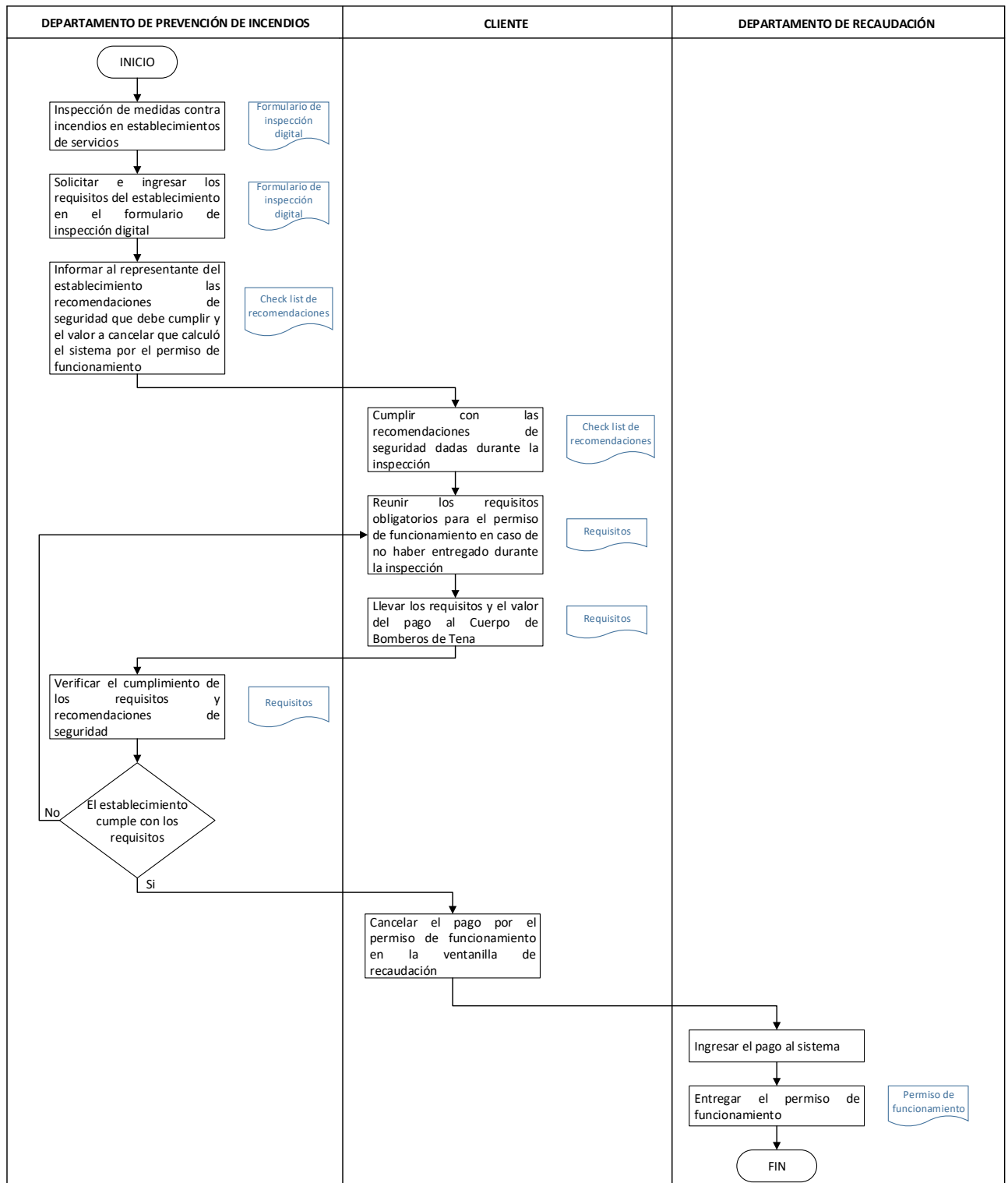


Ilustración 4: Procedimiento propuesto con la implementación del sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento

Fuente: autor

Con el procedimiento propuesto, las inspecciones en los establecimientos se realizarán mediante un formulario digital, utilizando una Tablet. Al término de la inspección el sistema se encarga de calcular el valor que el representante del establecimiento debe pagar por el permiso de funcionamiento (el cálculo se hará considerando el método de cobro aprobado por ordenanza municipal), finalmente, el cliente ya no debe realizar el pago en el banco más bien lo hará en la misma ventanilla del Cuerpo de Bomberos, ni tampoco debe llevar los mismos requisitos que los años anteriores, ahora el sistema registra los requisitos al momento de la inspección y los guarda en una base de datos para próximas inspecciones.

En cuanto a las medidas contra incendios y los requisitos obligatorios, no existirán cambios en cuanto a la exigencia del cumplimiento, sin embargo, se modificará la manera de registrarlos.

The screenshot shows a digital form titled 'Nueva Inspección' (New Inspection). It contains the following fields and data:

- RUC:** 0907010904
- Propietario:** LOPEZ LOPEZ FRANCISCO ANTONIO
- Cédula o RUC:** 0907010904
- Teléfono:** 062329375
- Correo:** josefranciscolopez@yahoo.com
- Fecha:** 19/2/2020
- Actividad:** REPARACION DE CALZADO (selected from a dropdown menu)
- Tipo Local:** ZAPATERIA
- Razón Social:** CALZADO LOPEZ
- Medida(m2):** 25
- Dirección:** BARRIO CENTRAL CALLE 13 DE JUNIO
- Ciudad:** EL CHACO
- Inspector:** (BRO) ALEXANDER BAÑO

Below the form, there is a section for 'RUC ESTABLECIMIENTO' with a camera icon. At the bottom, a green summary bar displays the following values:

Descuento	Multa	Sub-Total	Total
0.00 \$	1.72 \$	17.20 \$	18.92 \$

Ilustración 5: Propuesta de interfaz del sistema de información

Fuente: Proforma del proveedor

Para el cálculo del valor que el representante legal debe cancelar por el permiso de funcionamiento, se adaptará un método de cobro al sistema, mismo que procesa los datos recolectados en la inspección y calcula el valor correspondiente para el tipo de

establecimiento. A continuación, se muestra un modelo del método de cobro, aplicado para locales en general, considerando que el modelo cambia para cada tipo de negocio.

CÁLCULO DEL VALOR DEL NIVEL DEL RIESGO

CRITERIOS PARA EL VALOR DEL NIVEL DE RIESGO

MEDIDA	RIESGO					% SBU	SBU	V/ SBU
	MUY REDUCIDO	REDUCIDO	NORMAL	ELEVADO	MUY ELEVADO			
1 A 25 METROS	0.25	0.75	1.25	1.75	2.25	3%	400.00	12.00
25.1 A 60 METROS	0.5	1.00	1.5	2.00	2.5	6%	400.00	24.00
60.1 A 120 METROS	0.75	1.25	1.75	2.25	2.75	9%	400.00	36.00
120.1 M. EN ADELANTE	1	1.5	2	2.5	3	12%	400.00	48.00

NIVEL DEL RIESGO

MEDIDA	RIESGO				
	MUY REDUCIDO	REDUCIDO	NORMAL	ELEVADO	MUY ELEVADO
1 A 25 METROS	3.00	9.00	15.00	21.00	27.00
25.1 A 60 METROS	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00
60.1 A 120 METROS	27.00	45.00	63.00	81.00	99.00
120.1 M. EN ADELANTE	48.00	72.00	96.00	120.00	144.00

NOTA EXPLICATIVA DEL CÁLCULO DEL VALOR DEL NIVEL DE RIESGO

Cuando el resultado del calculo de la clase del Riesgo, sea el valor entre 2 y 250, se calculara con el coeficiente 0.25 - 0,5 - 0,75 - 1,00, y se lo denominara riesgo muy reducido, dependiendo de los metros cuadrados

Cuando el resultado del calculo de la clase del Riesgo, sea el valor entre 251 y 500, se calculara con el coeficiente 0.75 - 1,00 - 1,25 - 1,5, y se lo denominara riesgo reducido, dependiendo de los metros cuadrados

Cuando el resultado del calculo de la clase del Riesgo, sea el valor entre 501 y 750, se calculara con el coeficiente 1.25 - 1,5 - 1,75 - 2,00, y se lo denominara riesgo Normal, dependiendo de los metros cuadrados

Cuando el resultado del calculo de la clase del Riesgo, sea el valor entre 751 y 1000, se calculara con el coeficiente 1.75 - 2,00 - 2,25 - 2,5, y se lo denominara riesgo Elevado, dependiendo de los metros cuadrados

Cuando el resultado del calculo de la clase del Riesgo, sea el valor entre 1001 y 1250, se calculara con el coeficiente 2.25 - 2,5 - 2,75 - 3,00, y se lo denominara riesgo Muy Elevado, dependiendo de los metros cuadrados

CÁLCULO DEL COSTO POR EL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

FÓRMULA DEL COSTO DEL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

CPF = Gasto Logístico + Gasto Administrativo + Valor por Nivel de Riesgo

COSTO DEL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

MEDIDA	RIESGO				
	MUY REDUCIDO	REDUCIDO	NORMAL	ELEVADO	MUY ELEVADO
1 A 25 METROS	\$6.83	\$12.83	\$18.83	\$24.83	\$30.83
25.1 A 60 METROS	\$15.83	\$27.83	\$39.83	\$51.83	\$63.83
60.1 A 120 METROS	\$30.83	\$48.83	\$66.83	\$84.83	\$102.83
120.1 M. EN ADELANTE	\$52.93	\$76.93	\$100.93	\$124.93	\$148.93

Ilustración 6: Método para el cálculo de valores a cancelar por el permiso de funcionamiento

Fuente: Departamento de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Tena

2.1.4. Inconvenientes identificados con la gestión actual de permisos de funcionamiento

Durante el análisis de los procesos que sigue el personal administrativo para otorgar los permisos de funcionamiento a los establecimientos, los clientes y los mismos trabajadores de la organización han denunciado varios problemas que han tenido que afrontar, posteriormente se detallan los más comunes

Tabla 1: *Inconvenientes en la gestión de permisos de funcionamiento*

Inconvenientes durante la gestión de permisos de funcionamiento
Se solicita los mismos requisitos que el usuario ha presentado en años anteriores y que representan un gasto de impresión y pérdida de tiempo.
El usuario pierde o daña el formulario de inspección que se entrega durante la exploración del establecimiento, con las recomendaciones y requisitos que debe cumplir
Existe inconformidad con el valor a cancelar por el permiso de funcionamiento ya que no está regulado por un método confiable y está bajo la consideración de cada inspector
El usuario debe dirigirse al Banco del Austro para cancelar el valor por el permiso y luego debe llevar los requisitos al Cuerpo de Bomberos
En algunas ocasiones no se aceptan los comprobantes de pago porque presentan tachones, manchas y números borrosos.
Las transferencias bancarias deben ser comprobadas por la Financiera y se demora de 3 a 6 horas.
Falta de control de los establecimientos que no cumplen con el permiso de funcionamiento, pese a que ya se les realizó la inspección y el aviso

Fuente: autor

2.2. Estado del arte

2.2.1. Gestión por procesos en una organización de servicios

Hoy en día la Gestión por Procesos, ha sido adoptada por las organizaciones tanto públicas como privadas porque ayuda a dar respuesta a una sociedad que demanda de cambios, incluye una serie de componentes necesarios para competir con éxito en el nuevo milenio generando beneficios como es mejorar el nivel de satisfacción de nuestros clientes, la calidad, reducción de los tiempos de proceso, gestión del cambio, prevención de posibles errores. (Castillo, 2013, pág. 16)

Beneficios de aplicar la gestión por procesos en una organización:

- Mejorar la atención: Permite a las instituciones generar un valor agregado en los trámites que brinda, dado que se encuentra enfocado en brindar la satisfacción del cliente.
- Eficacia global: Busca optimizar y racionalizar el uso de los recursos.
- Reducir tiempos y costos: Bajo este enfoque se logran reducir los tiempos de atención a los clientes y la reducción de costos.
- Contribuir al desarrollo del personal: A través del cual se debe empoderar al personal, dado que dentro del proceso se le asignan responsabilidades.
- Fomentar el trabajo en equipo: Busca eliminar las jerarquías y motivar una estructura colaborativa entre los diversos departamentos de la institución.
- Fomentar la transparencia: Propicia la trazabilidad de los trámites generados por los clientes, desde que inicia hasta que termina el mismo. (Farfán, 2018)

2.2.2. Sistema de Información para la gestión de procesos

Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recoge, procesa, almacena, analiza y distribuye información, para propósitos concretos: el control y la coordinación de procesos y operaciones, el análisis de problemas, el soporte a la toma de decisiones, entre otros (Silva, R. & Cruz, E. & Méndez, I. & Hernández, J; 2013).

En el ámbito empresarial existen diferentes alternativas para la gestión de diversas tareas. Estas alternativas se denominan sistemas de gestión. Dentro de los sistemas de gestión existen diversas tipologías de soluciones atendiendo a sus características: rango de funcionalidad, complejidad, tipo de tecnología. Una clasificación de alternativas que ofrece el mercado en sistemas de gestión es la siguiente:

- Aplicaciones básicas de gestión
- Suite de gestión
- Sistema integrado. (Silva, R. & Cruz, E. & Méndez, I. & Hernández, J; 2013).

La segunda alternativa (las suites de gestión): son un conjunto de aplicaciones que cubren diversas áreas/actividades de la empresa y apoyan el intercambio/ compartición de los datos. Cada programa funciona de forma autónoma, pero puede existir el intercambio de datos entre aplicaciones. Existe una amplia oferta en el mercado: contabilidad, facturación y punto de venta con almacén, nóminas y recursos humanos, gestión comercial y de contactos con clientes. Ejemplos de estas suites de gestión son: Suite Sage One de la empresa SP-Sage, Suite Contawin de la empresa IslaSof. (Silva, R. & Cruz, E. & Méndez, I. & Hernández, J; 2013).

En el competitivo mercado actual, son cada vez más las empresas que optan por automatizar sus procesos, con el fin de ser más rentables y eficientes. La automatización de gestiones administrativas es la utilización de sistemas con el fin de hacer más fácil, efectivo y eficiente el funcionamiento de una empresa. (Jiménez, 2018)

La automatización de procesos tiene como objetivo principal la reducción de costes mediante la integración de aplicaciones que sustituyen a los procesos manuales, acelerando el tiempo de ejecución de las tareas y eliminando los posibles errores humanos que pueden cometerse al trabajar de forma manual. (Jiménez, 2018)

2.2.3.Arquitectura del Sistema de Información

El sistema de información propuesto está compuesto por tres tipos de aplicaciones: Móvil, de Escritorio y Web, con capacidad de apoyar el proceso de ejecución de las inspecciones y recaudación de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios.

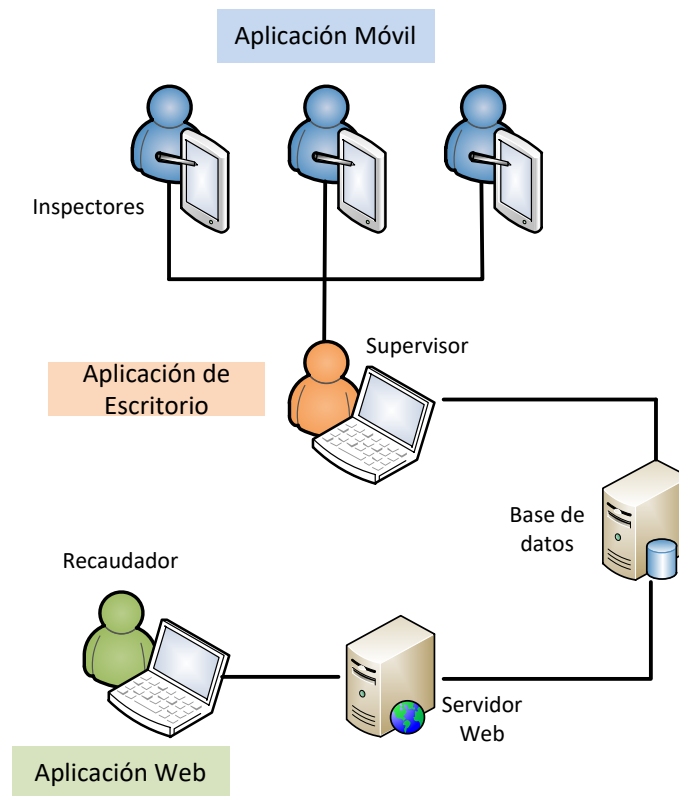


Ilustración 7: Esquema de la arquitectura del sistema de información

Fuente: autor

- La aplicación móvil permite a los inspectores realizar la revisión de las medidas contra incendios y recolectar la información de los establecimientos, de manera ordenada e integra, registrando los parámetros que se estableció anteriormente en el formulario de inspección. La aplicación móvil consta de un dispositivo de mano (Tablet), el servidor de base de datos instalado en el dispositivo y que a su vez se conecta con el servidor web. El active sync, es un componente software que permite conectar dispositivos móviles con las computadoras de escritorio con el objetivo de intercambiar información entre ambos. Esta conexión puede ser por: Bluetooth, USB, IrDA, Serial, Ethernet y WiFi.
- La aplicación de escritorio permite al jefe de prevención de incendios, administrar el sistema, dándole la capacidad de generar nuevas inspecciones, corregir inspecciones previas, supervisar el trabajo de los inspectores y sincronizar nuevos dispositivos. Con esto se podrá almacenar de forma eficiente la información de los establecimientos para próximos años. El hardware requerido para esta aplicación es de un servidor de base de datos y un equipo de cómputo. La aplicación se fundamenta en el envío y recepción de datos a través de la red Ethernet con el servidor de base de datos.

- La aplicación Web le da acceso a la información al recaudador, específicamente del monto que el sistema calculó durante la inspección del establecimiento, esto para realizar el cobro del permiso y otorgar el permiso de funcionamiento. Así como también, esta aplicación permite al proveedor realizar mantenimientos periódicos del sistema. Para la aplicación Web se requiere un equipo computador, un servidor Web y el servidor de base de datos centralizado.

El sistema de información se basa en una arquitectura flexible que le permita adecuarse a futuras modificaciones. Para esto, se propone utilizar tecnología de nueva generación, como la arquitectura 2.0 de .NET Forms y ASP.NET, ya que brindan componentes flexibles y permiten el modelado orientado a objetos y a la que a su vez se integran de manera sencilla los bancos de información utilizados en el proyecto. (Valencia, O, & Bernal, Á, & Ospina, S; 2009).

2.2.4.Consideraciones para tener en cuenta

Según Softgrade (2018), las principales consideraciones a tener en cuenta para automatizar un proceso son las siguientes:

- Conocer el proceso de punta a punta.
- Medir los tiempos que se emplea en cada tarea.
- Analizar los procesos que se pueden eliminar o simplificar.
- Apoyar en software y/o aplicaciones que faciliten el trabajo.
- Integrar las diferentes plataformas y software que se comuniquen entre sí.

Según un estudio del diario Gestión (2015), el 87% de empresas considera que la falta de compromiso laboral es su principal problema; por lo tanto, para lograr estas mejoras antes señaladas es muy importante el compromiso laboral que tengan los empleados con la organización, para ello es necesario mantener motivados a los trabajadores.

2.2.5.Ventajas de implementar un sistema de información

Automatizar procesos tiene como objetivo principal la reducción de costos y la reducción de tiempos de atención al cliente, a través de la integración de aplicaciones (sistema de trámite documentario, pasarela de pago, firma digital, etc.) que reemplazan a los procesos manuales, de esta manera se mejora el tiempo de ejecución de tareas y se eliminan los posibles errores humanos que pueden surgir al trabajar de esa forma. (Farfán, 2018)

Las principales ventajas detectadas son las siguientes:

- Reducción de costes: Mejora la carga del equipo, disminuyendo los recursos
- Se reduce el número de errores: Evita errores humanos o de comunicación
- Aumento significativo de la velocidad de ejecución: Reducción significativa de tiempo
- Posibilidad de obtener informes: De forma rápida en el momento
- Tener seguimiento: Permite seguir la trazabilidad del proceso en todo momento
- Control de resultados en tiempo real: Siempre actualizado
- Eliminación de la acumulación de papel: Con la consiguiente reducción de costes tanto de material como de impresión. (Jimenez, 2018)

2.2.6. Casos exitosos de herramientas tecnológicas implementadas

Existen muchos casos registrados de éxito en la implementación de herramientas tecnológicas para el manejo de procesos administrativos, sin embargo, no se hallaron casos de sistemas implementados en Cuerpos de Bomberos a nivel nacional e internacional. La mayoría de información encontrada corresponden a la gestión de procesos administrativos en el área de educación y salud, por ejemplo:

- El DocCF es una herramienta automatizada de los procedimientos administrativos, académicos y comerciales de las Instituciones Educativas, para mejorar la gestión de los procesos internos y facilitar la coordinación y comunicación entre los miembros de la comunidad educativa y directivos, permitiendo ofrecer información estadística sobre dichos procesos y así coadyuvar en la toma de decisiones en el proceso de gestión de la Institución. (Caicedo, 2016, pág. 29)
- Globoschool Pro ha sido creado para gestionar preescolares, colegios, escuelas, institutos, universidades y organizaciones educativas privadas o gubernamentales. Los usuarios pueden acceder al sistema en cualquier lugar y a cualquier hora para consultar reportes, ingresar información de calificaciones, enviar mensajes y miles actividades más que son soportadas por Globoschool Pro. Globoschool Pro ha sido desarrollado pensando en los usuarios. Es muy fácil de usar para cualquier persona con conocimientos básicos en sistemas. Globoschool Pro está basado completamente en el concepto de computación en la nube (como Google). Todos los usuarios pueden acceder tan fáciles como a un correo. La información siempre va a estar segura y a la mano. (Caicedo, 2016, pág. 30)

- Ufirst es una plataforma digital que ayuda a organizaciones públicas y privadas a digitalizar la espera mejorando la experiencia de sus clientes en el punto físico. ufirst permite a las personas reservar una cita o tomar un turno de forma virtual, a través de la aplicación. (Amendola, 2021).
- Alvarez O, realizó su proyecto de investigación titulado: Diseño E Implementación De Un Sistema De Matrícula Web Usando Software Libre En El Centro Educativo “España”, Distrito – Breña 2013. La presente tesis tiene como principal objetivo ,agilizar el proceso de matrícula en el Centro Educativo España; de otorgar un mejor de servicio en calidad de tiempo, ya que se espera de este trabajo de investigación es que tenga acogida tanto del usuario del sistema como la del cliente, y cuando hablamos de clientes por lo general nos referimos a los padres de familia o apoderados que no cuentan con el tiempo suficiente para apersonarse a pagar las cuotas de matrícula y mensualidad que el centro educativo exige en determinadas fechas. Es así que conociendo la gran importancia que brinda un sistema de matrícula, para registrar los datos del alumno así como su respectiva cuota de manera rápida y eficiente, lo cual permita economizar el tiempo del usuario y del personal administrativo; teniendo así una experiencia gratificante en el uso de este sistema web de matrícula, desarrollado en lenguaje PHP y en motor de base de datos Mysql, es de vital importancia para el Centro Educativo España; puesto que automatizará los diferentes procesos manuales de matrícula y el pago y esto a su vez causará satisfacción en los usuarios, que son el principal soporte de este centro educativo y de esta forma tendrá un mejor panorama frente a diferentes entidades educativas. Por consiguiente, esta tesis ha sido elaborada desde su análisis, diseño e implementación y ha sido constantemente optimizada tanto en su entorno gráfico, como amigable, para los usuarios que por primera vez realizan sus pagos vía web.
- Quichiz, P, con su estudio de investigación llamado “Implementación de un sistema de historias clínicas electrónicas para el Centro de Salud Perú 3era zona” Demuestra que un sistema de historias clínicas electrónicas estandariza e integra la información de las historias clínicas permitiendo la optimización del proceso de atención y mejorando la calidad de atención a los pacientes del centro de salud. La presente investigación concluye que la implementación de este software ha permitido disminuir el tiempo de atención en un 61.67%, además de almacenar la información clínica en un repositorio de datos, lo que permite reducir el volumen documental, mejorando la calidad de atención brindada al paciente por los diferentes servicios de salud en 56.1%

2.2.7. Softwares similares ofrecidos en el mercado online

Dentro del mercado en línea se ofertan un sinnúmero de productos software que se adaptan a las exigencias de las empresas u organizaciones. Los compradores adquieren estas herramientas tecnológicas con la finalidad de innovar y optimizar los procesos de manufactura o el servicio de atención a los usuarios. Después de realizar una búsqueda exhaustiva en la plataforma de venta de aplicaciones empresariales más usada, GetApp, lastimosamente no se encontró un software con las características técnicas que necesita el Cuerpo de Bomberos de Tena para la gestión de permisos de funcionamiento. Sin embargo, existen aplicaciones móviles que realizan actividades similares, por lo que, se describe a continuación las similitudes y diferencias con el sistema de información propuesto en este proyecto:

Tabla 2: *Softwares similares ofrecidos en el mercado online*

Softwares similares ofrecidos en el mercado		
Software	Similitudes	Diferencias
Capptions	- Genera informes de inspecciones en tiempo real - Elimina el papeleo - Recolección de información desde dispositivos android - Almacenamiento de información en un servidor accesible - Aplicación de uso web y móvil	- Enfocado a inspecciones de Seguridad Industrial, EHS (Enviroment, Health and Safety) - Registro de accidentes de trabajo - Útil para un proceso industrial en específico, no para establecimientos de servicios - No calcula valores de pago
Certainty	- Genera informes de inspecciones y/o auditorías - Recoge información de inspecciones - Útil para inspecciones en diferentes ubicaciones - Funcionamiento online y offline - Administra los informes de inspección - Información editable - Automatización del flujo de trabajo	- Monitoreo GPS - Enfocado a inspecciones y/o auditorías financieras - Informes de cumplimiento de controles internos - Útil para procesos administrativos, no para establecimientos de servicios - No calcula valores de pago

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 2		
Device Magic	- Elimina documentos administrativos - Utiliza formularios para la recolección y entrega de datos - Automatiza inspecciones de seguridad - Útil para inspecciones desde un equipo portátil o de escritorio - Recopila datos en áreas remotas - Funcionamiento online y offline - Genera informes exportables - Captura firmas electrónicas - Toma fotos en el lugar	- Enfocado para inspecciones de seguridad industrial - Útil para un proceso industrial en específico, no para establecimientos de servicios - No calcula valores de pago - Genera informes de accidentes o incidentes
Weever Inspections	- Sistema de inspecciones y auditorías - Herramienta para registrar datos precisos - Permite tomar imágenes y grabar vídeos - Registra firmas electrónicas - Realiza cálculos automáticos - Aplicación diseñada para ayudar a los usuarios - Da seguimiento de los resultados de inspecciones	- Enfocado para inspecciones de calidad - Útil para procesos industriales o administrativos, no para establecimientos de servicios - Genera informes de cumplimiento de calidad

Fuente: (2021, getapp.es. Extraído de: <https://www.getapp.es/>)

2.2.8. La importancia de implementar una aplicación tecnológica en los servicios

El objetivo de un servicio de calidad es generar respuestas precisas y sencillas que satisfagan las necesidades de los clientes. Utilizar una herramienta tecnológica optimiza el tipo de respuesta que brinda el servicio, simplificando en gran parte los procesos que siguen los usuarios. Para la implementación del sistema de información se consideran las siguientes variables que dan un valor agregado a la propuesta de este proyecto.

Tabla 3: Variables de los beneficios del sistema de información propuesto

Variables de los beneficios de la implementación del sistema de información	
Variable	Descripción
Rentabilidad	Genera más ingresos monetarios, ya que, el cálculo que realiza la aplicación se ajusta al tipo de establecimientos, corrigiendo los valores generales que se utilizaban anteriormente. Establece una sostenibilidad económica en la organización, evitando gastos excesivos en material de oficina.
Posicionamiento del servicio	Genera aceptación por parte de los usuarios acerca del proceso de permisos de funcionamiento. Existe más accesibilidad para el cliente
Innovación	Cumple una de las sugerencias de los usuarios que han solicitado la actualización del servicio. La innovación tecnológica que se va a implementar, va a la par de las tendencias del mercado.
Personalización	Dar la impresión de que el servicio está hecho a la medida del cliente. El sistema permite que cualquier inspector acceda a la información del establecimiento, por lo que, se puede brindar una atención personalizada.
Optimización del servicio de atención al cliente	El servicio será controlado y monitoreado constantemente mediante el sistema, ofreciendo respuestas inmediatas y personalizadas al cliente.
Conocimiento del usuario	Recopilación de datos actualizados de los clientes. Con esta información se puede tomar decisiones sobre el servicio que presta la organización y se prioriza la atención para establecimientos que lo requieran
Sistema rápido y confiable	El sistema garantiza el resguardo de la información de los usuarios y permite una rápida accesibilidad a dichos datos.
Simplificación	Evita la excesiva documentación en el proceso de permisos, así como también, la atención se efectúa de manera ágil, reduciendo los tiempos de espera innecesarios
Agilidad	El sistema permite que los problemas, inconvenientes o peticiones de los usuarios se pueden atender de forma ágil.
Checklist digital	El proceso de inspecciones de medidas contra incendios en establecimientos se lleva a cabo mediante un formulario digital, lo que causa confiabilidad y comodidad en los usuarios.

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 3	
Monitoreo	El sistema permite controlar la incidencia de permisos de funcionamiento dentro de la jurisdicción del Cuerpo de Bomberos, lo que da como resultado un manejo adecuado de las estadísticas de cumplimiento para la toma de decisiones por parte de las autoridades pertinentes
Sanciones	La aplicación está configurada para enviar alertas a los usuarios que han excedido el tiempo permisible para procesar el permiso de funcionamiento después de la inspección, así como también, genera y adiciona el porcentaje de multa monetaria por el incumplimiento del permiso dentro del periodo permisible.

Fuente: Basada en (Fernández, H. 2021)

2.2.9. Matriz Comparativa

Con la finalidad de fortalecer este proyecto de innovación tecnológico, se realiza una matriz comparativa, considerando las variables más importantes en el análisis del sistema de información propuesto y comparándolo con otros softwares que se ofertan en el mercado.

Tabla 4: Matriz comparativa entre el sistema de información y otros softwares

MATRIZ COMPARATIVA ENTRE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PROPUESTO Y OTROS SOFTWARE		
Software Variables	Sistema de información propuesto	Otros software
Contexto o situación	Necesidad de un sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios	Necesidad de un software para la gestión de calidad o gestión de riesgos
Objetivos	Optimizar la gestión de permisos de funcionamiento para establecimientos de servicios	Optimizar la gestión de calidad o gestión de riesgos en industrias privadas o instituciones públicas
Tema central o énfasis	Automatizar el proceso de inspecciones de medidas contra incendios y normar el cálculo de tasas para permisos de funcionamiento	Automatizar los procesos de inspección de calidad y/o seguridad industrial
Público objetivo	Personal administrativo involucrado en la gestión de permisos de funcionamiento y clientes beneficiarios	Personal involucrado en los procesos donde se necesite la gestión de calidad y gestión de riesgos

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 4		
Aportes	- Rentabilidad económica - Posicionamiento del servicio - Innovación tecnológica - Personalización del servicio - Optimización del servicio - Conocimiento del usuario - Sistema rápido y confiable - Simplificación de procesos administrativos - Agilidad del servicio - Checklist digital - Monitoreo de usuarios - Seguimiento de sanciones	- Posicionamiento de la marca - Innovación tecnológica - Optimización de la calidad del producto y la seguridad del personal - Confiabilidad en la gestión de calidad y la gestión del riesgo - Simplificación en la gestión de calidad y de riesgos - Checklist digital - Monitoreo de los procesos productivos - Seguimiento de estándares de calidad y normativa de seguridad industrial
Limitaciones	- Falta de equipos informáticos - Falta de conocimientos técnicos para el uso y manejo de plataformas tecnológicas - Costos elevados - Procesos financieros extensos para la adquisición de bienes o servicios	- Costos elevados - Aprobación de la directiva - Oposición del personal en el control de calidad y/o riesgos

Fuente: autor

3. Objetivos y metodología de trabajo

3.1. Objetivo general

Implementar un sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios públicos y privados, otorgados por el Cuerpo de Bomberos de Tena.

3.2. Objetivos específicos

- Definir el proceso de gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios, otorgados por el Cuerpo de Bomberos de Tena.
- Validar la propuesta de un sistema informático como solución tecnológica para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios.
- Generar una cultura de gestión de proyectos tecnológicos en la organización.

3.3. Descripción del proyecto

Una vez establecidos los objetivos del proyecto, es de vital importancia definir el alcance, tanto del producto como del proyecto, con la finalidad de determinar los entregables que se esperan una vez implementado el sistema de información, para marcar una ruta de trabajo clara.

Alcance del producto: Sistema de información multiusuario, con una interfaz amigable, interconectado a una base de datos de establecimientos de servicios, con la capacidad de calcular tasas de cobros regulados, que genere informes de inspección exportables, con la capacidad de carga y descargar de archivos con extensión docx., jpg., jpeg., rar., pdf., funcionamiento online y offline y por último que incluya una app móvil para el proceso de inspecciones.

Alcance del proyecto: El proyecto tiene la finalidad de automatizar la gestión de permisos de funcionamiento para establecimiento de servicios, para ello, seguirá los 5 procesos para la gestión de proyectos establecidos en la sexta edición de la Guía del PMBOK®. Los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto. Cada uno con sus respectivas fases, paquetes de trabajo y los entregables que se establecen a continuación.

Tabla 5: Definición de fases y entregables del proyecto

Número	Grupo de procesos	Fase del proyecto	Producto o entregable
1	Planificación	Fase 1 Diseño del sistema de información	Registro de interesados
			Registro de requerimientos
			Definición del alcance del producto y del proyecto
			EDT
			Paquetes de trabajo
			Cronograma aprobado
			Presupuesto del proyecto
			Plan de gestión de la calidad
			Matriz de evaluación y estrategias de calidad
			Plan de gestión del riesgo
			Matriz de evaluación de riesgos
			Plan de respuesta del riesgo
			Acta de cierre de fase
2	Ejecución	Fase 2 Desarrollo del sistema de información	Ejecutable del sistema de información
			Acta de cierre de fase
3	Control	Fase 3 Validación del sistema de información	Checklist de evaluación del prototipo
			Solicitud de cambios
			Informe de validación del sistema
			Acta de aceptación del sistema
			Acta de cierre de fase
4	Cierre	Fase 4 Implementación del sistema de información	Plan de capacitación
			Checklist de cierre del proyecto
			Informe de cierre del proyecto
			Acta de aceptación del proyecto
			Acta de cierre del proyecto

Fuente: autor

Los paquetes de trabajo se establecerán detalladamente más adelante, sin embargo, la Tabla 2 enmarca la guía de trabajo que se debe seguir en el proyecto para lograr los entregables definidos.

3.4. Metodología de trabajo

Ya que la propuesta tecnológica que se plantea en este Trabajo de Fin de Máster se basa en el desarrollo de un software para la gestión de sus procesos administrativos, la decisión más propicia es acogerse a una metodología ágil. Las metodologías ágiles utilizan enfoques flexibles y el trabajo en equipo para ofrecer mejoras constantes. Por lo general, el desarrollo ágil de software implica que pequeños equipos de desarrolladores informáticos y representantes empresariales se reúnan regularmente durante el ciclo de vida del desarrollo de software. La metodología ágil favorece un enfoque sencillo de la documentación del software, y acepta los cambios que puedan surgir en las diferentes etapas del ciclo de vida, en lugar de resistirse a ellos.

En esencia, las empresas que apuesta por esta metodología consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz, reduciendo los costes e incrementando su productividad. Las características de la metodología ágil se alinean a los objetivos que busca conseguir este trabajo de fin de máster. En primer lugar, se considera a las personas y las interacciones antes que los procesos y las herramientas, los clientes y los trabajadores de la organización serán parte fundamental del desarrollo del software, ya que ellos brindarán su experiencia con el proceso que se desea corregir, tomando estas sugerencias como oportunidades de mejora que se incluirán en el diseño del sistema. En segundo lugar, estará el software en funcionamiento antes que la documentación exhaustiva, eliminando los procesos burocráticos que entorpecen el logro de objetivos, que es uno de los principales inconvenientes que dio paso a la necesidad de un sistema de información. Por último, se considera la respuesta ante el cambio antes que el apego a un plan, partiendo de reuniones entre programadores y miembros del equipo de trabajo, controlando los avances y las estrategias ante posibles riesgos.

El tipo de metodología ágil que se va a aplicar al proyecto será la Metodología XP (Extreme Programming) o “Programación Extrema”. La programación extrema es una metodología que se basa en una serie de reglas y principios que se han utilizado a lo largo de toda la historia del desarrollo de software, aplicando conjuntamente cada una de ellas de manera que creen un proceso ágil. XP se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipos, el aprendizaje continuo y la buena comunicación.

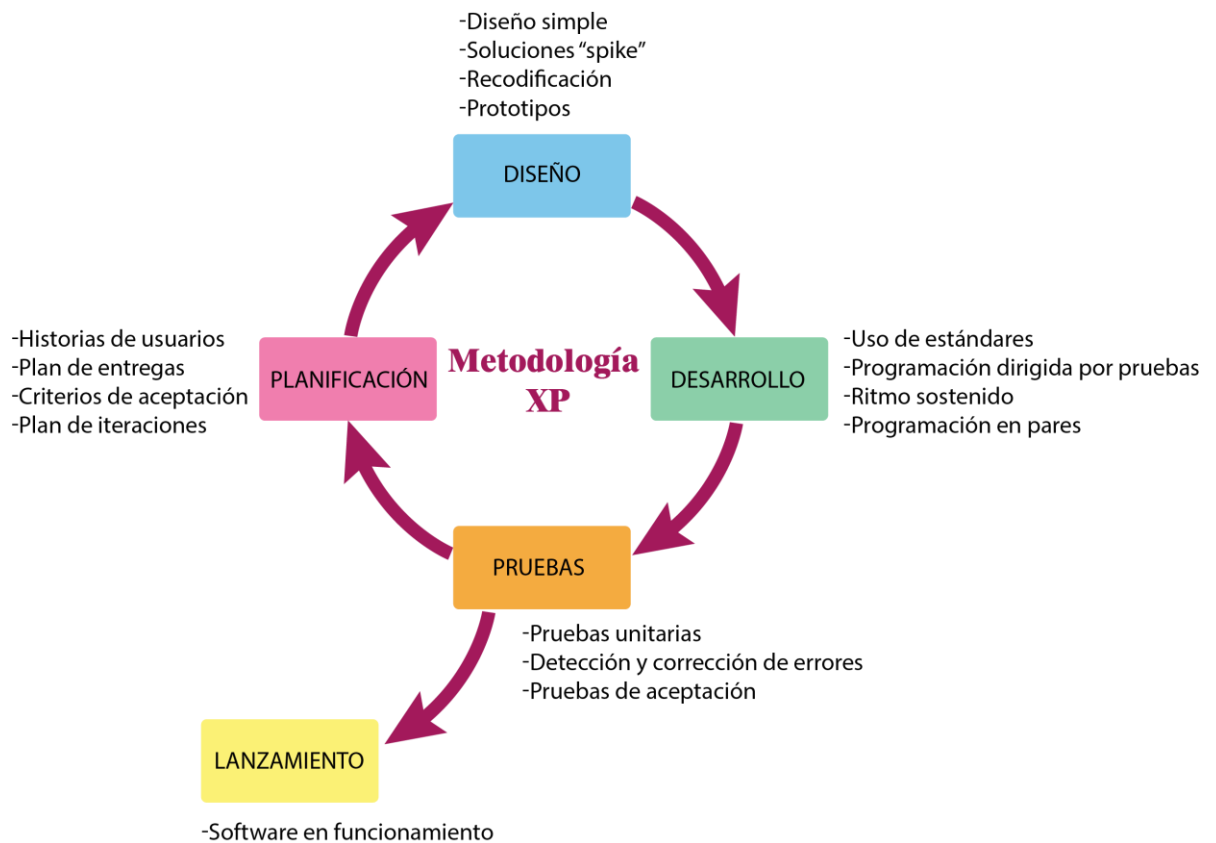


Ilustración 8: Fases de la Metodología XP

Fuente: Elaboración propia basado en Cadavid, AN (2013).

4. Desarrollo específico de la contribución

4.1. Gestión de las partes interesadas

Los interesados del proyecto, denominados en inglés stakeholders, son todas aquellas personas u organizaciones cuyos intereses puedan ser afectados directa o indirectamente, como resultado de la ejecución o finalización del Proyecto. (Lledó, 2016)

Los interesados incluyen a todas las personas que se relacionan con los objetivos del proyecto, sean los trabajadores internos, administradores, proveedores y/o grupos de trabajo, pueden ser internos o externos a la organización. Es función del Director del Proyecto identificar a los interesados para determinar los requisitos del proyecto, las necesidades y las expectativas de las partes interesadas.

Los interesados pueden influir en el proyecto, en la aceptación de los entregables, los criterios de calidad, el control de cambios, en fin, en todos los procesos que intervengan en el logro de resultados que se alineen con los objetivos estratégicos de la organización.

4.1.1. Identificación de los interesados

Interesados externos

Clientes y/o usuarios: Los clientes beneficiarios del sistema de información serán los dueños o representantes legales de los establecimientos de servicio que requieren el permiso de funcionamiento otorgado por el Cuerpo de Bomberos del Cantón Tena y que cancelan un valor monetario por la concesión del permiso.

Entidades gubernamentales: El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena y la Gobernación de Napo, son entes gubernamentales que regulan los permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios dentro del cantón Tena, estas entidades controlan el cumplimiento de este requisito obligatorio y sancionan a los representantes legales en caso de incumplimiento.

Entidades no Gubernamentales: Varios Cuerpos de Bomberos de otros cantones en el Ecuador, también requieren de un sistema de información que les permita automatizar el proceso de concesión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios, por lo que, se muestran interesados en el proyecto como base para futuras adquisiciones y/o convenios.

Proveedor: Debido los requerimientos técnicos e informáticos que se requieren para la creación del sistema de información, la organización se ve obligada a contratar un proveedor externo que funja como la parte técnica del proyecto, para el diseño, desarrollo e implementación del software.

Interesados internos

Comisión de Administración y Disciplina: Esta comisión es un grupo de delegados del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena y el Cuerpo de Bomberos de Tena, encargados de analizar y aprobar los proyectos de la institución. La máxima autoridad de la organización responde ante esta comisión

Máxima autoridad de la organización: En las instituciones bomberiles la máxima autoridad es denominado el comandante del Cuerpo de Bomberos, él desempeña las funciones del gerente de la organización, estableciendo objetivos estratégicos que permitan mejorar el desempeño de la organización, lograr servicios óptimos, incrementar los ingresos económicos y fundar una cultura de innovación en la institución. El comandante será quien designe el director del Proyecto y el equipo de trabajo.

Trabajadores: El personal operativo y el resto del personal administrativo del Cuerpo de Bomberos de Tena, serán beneficiarios indirectos del éxito de la implementación del sistema, ya que, gracias al incremento económico se podrán aprovechar nuevas oportunidades de inversión en equipos y materiales de trabajo.

Departamento de Prevención de Incendios: En este grupo se encuentran los inspectores bomberiles, quienes realizan las inspecciones de medidas contra incendios de los establecimientos y elabora el informe favorable para el permiso de funcionamiento. Ellos serán los funcionarios que utilicen directamente el sistema para obtener la información de los establecimientos.

Departamento de Recaudación: El recaudador es la persona encargada en aprobar el cumplimiento de los requisitos obligatorios, procesa el pago y entrega los permisos de funcionamiento.

4.1.2.Registro de los interesados

El registro de los interesados detalla información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito de este. Deben ser clasificados según su interés, influencia y participación en el Proyecto.

Tabla 6: Registro de interesados del proyecto

		REGISTRO DE INTERESADOS			Código:	INT-SI
		Cuerpo de Bomberos de Tena			Nº de revisión:	001
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios				
Responsable del registro:		Director del Proyecto				
Fecha de registro:		06/01/2021				
Interesado	Rol en el proyecto	Información de contacto	Expectativas	Influencia	Impacto	Clasificación
Clientes/Usuarios	- Cliente	-----	- Obtener los permisos de funcionamiento de manera rápida, sencilla y sin papeleo - Obtener un servicio de calidad	Baja	Bajo	Externo Directo Secundario
Entidades Gubernamentales	- Ente regulador de permisos de funcionamiento	-----		Ninguna	Ninguno	Externo Indirecto Secundario
Entidades no Gubernamentales	- S/N	-----	- Adquirir el sistema de información funcional para sus instituciones	Ninguna	Ninguno	Externo Indirecto Secundario

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 6						
Proveedor	- Programador - Analista Informático	-----	- Cubrir las necesidades de la organización - Entregar un sistema funcional y eficiente - Comercializar el sistema de información	Baja	Alto	Externo Directo Primario
Comisión de Administración y Disciplina	- Comisión reguladora del presupuesto	-----	- Controlar el uso del presupuesto	Baja	Bajo	Externo Indirecto Secundario
Máxima Autoridad de la organización	- Patrocinador	Crnl. Freddy Grefa 0995274572		Baja	Alto	Interno Directo Secundario
Trabajadores	- S/N	-----	- Aprovechar el éxito económico del proyecto	Ninguna	Ninguno	Interno Indirecto Secundario
Departamento de Prevención de Incendios	- Director del proyecto	Myr. Gustavo Miranda 0981307907		Alta	Alto	Interno Directo Primario
Departamento de Recaudación	- Téster	Ing. Rolando Chiliquinga 0987758780		Alta	Bajo	Interno Directo Primario

Fuente: autor

4.1.3. Matriz influencia/impacto de interesados

Agrupar a los interesados basándose en su participación activa (“influencia”) en el proyecto y su capacidad de efectuar cambios a la planificación o ejecución del proyecto (“impacto”)

- Influencia: Involucramiento activo en el desarrollo del proyecto
- Impacto: Capacidad para efectuar cambios al planeamiento o ejecución del proyecto

Tabla 7: Designación de interesados para la matriz influencia/impacto

Designación	Interesado	Rol en el proyecto	Influencia	Impacto
●	Clientes/Usuarios	Cliente	Baja	Bajo
●	Proveedor	Programador Analista Informático	Baja	Alto
●	Máxima Autoridad de la organización	Patrocinador	Baja	Alto
●	Comisión de Administración y Disciplina	Comisión reguladora del presupuesto	Baja	Bajo
●	Departamento de Prevención de Incendios	Director del proyecto	Alta	Alto
●	Departamento de Recaudación	Téster	Alta	Baja

Fuente: autor

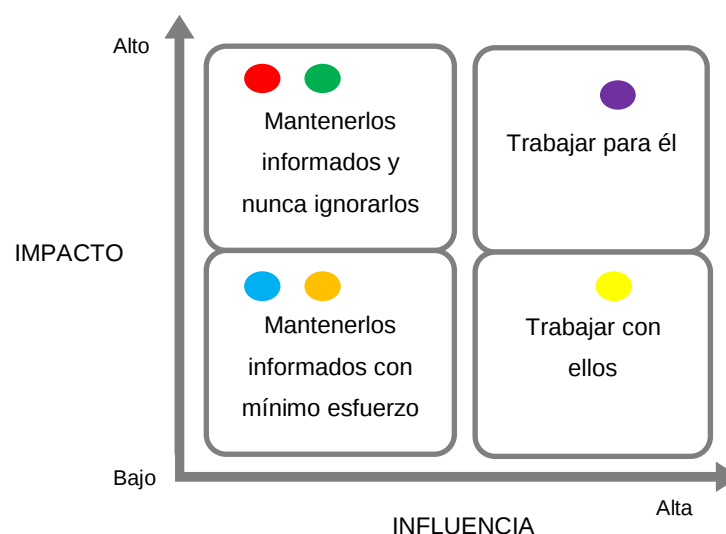


Ilustración 9: Matriz influencia/impacto de interesados

Fuente: Elaboración propia basada en (Samboni & Blanco; 2015)

4.2. Plan de Trabajo

4.2.1. Equipo de trabajo

Para el desarrollo del proyecto se plantea el siguiente equipo de trabajo con sus correspondientes funciones, que, a su vez, constarán en los respectivos paquetes de trabajo.

Tabla 8: Equipo de trabajo

EQUIPO DE TRABAJO		
Detalle	Designación	Función
Patrocinador	Máxima autoridad del Cuerpo de Bomberos de Tena	• Toma de decisiones importantes • Portavoz del Comité de Planificación y Administración de Tena • Gestión y designación del presupuesto • Asegurar el inicio del proyecto • Aceptación final del proyecto • Resolver problemas que estén fuera del alcance del director del proyecto • Velar por los intereses del Cuerpo de Bomberos • Designar al director del proyecto • Autoriza modificaciones en el proyecto
Director del Proyecto	Jefe del Departamento de Prevención de Incendios del CBT	• Realiza la planificación y ejecución del proyecto • Garantiza el cumplimiento de las fases del proyecto • Define los paquetes de trabajo y los responsables • Supervisa la ejecución del proyecto • Elabora informes de avances • Dirige las reuniones de trabajo • Resuelve inconvenientes en la planificación y desarrollo del proyecto • Portavoz del proveedor con el patrocinador del proyecto • Garantiza el control y monitoreo de resultados del proyecto • Tomar acciones correctivas tempranas • Selecciones, liderar y apoyar al equipo de trabajo • Crear un conjunto de planes detallados y la línea base del proyecto • Prever metodologías, técnicas y herramientas para el logro de resultados

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 8		
Analista Informático	Proveedor	• Garantiza el funcionamiento del sistema de información • Supervisa el trabajo del programador • Cubre las necesidades de la organización • Administra los recursos necesarios para el diseño y desarrollo del sistema • Soluciona problemas con respecto al diseño y desarrollo del sistema • Informa inconvenientes o novedades al director del proyecto • Gestiona los cambios que puedan surgir en el diseño y desarrollo del sistema • Realiza informes de avances en el diseño y desarrollo del proyecto • Presenta resultados o novedades en las reuniones de trabajo
Programador	Proveedor	• Programa y diseña la interfaz del sistema de información • Realiza pruebas de funcionamiento • Informa novedades o inconvenientes con la programación del sistema • Soluciona problemas y realiza cambios en el programa del sistema • Informa avances del desarrollo del sistema al analista informático • Seguimiento y mantenimiento del sistema de información
Téster	Inspectores y recaudador del CBT	• Realiza pruebas de funcionamiento del sistema de información • Brinda la información necesaria para el diseño del sistema • Informa problemas o inconvenientes con el funcionamiento del sistema

Fuente: autor

Se consideraron las funciones para cada miembro del equipo de trabajo dependiendo del alcance del proyecto, sin embargo, se detallan específicamente las actividades que deberá realizar cada responsable en las diferentes fases o etapas del proyecto.

El organigrama del equipo de trabajo muestra la línea de mando que se debe seguir durante la planificación y ejecución del proyecto

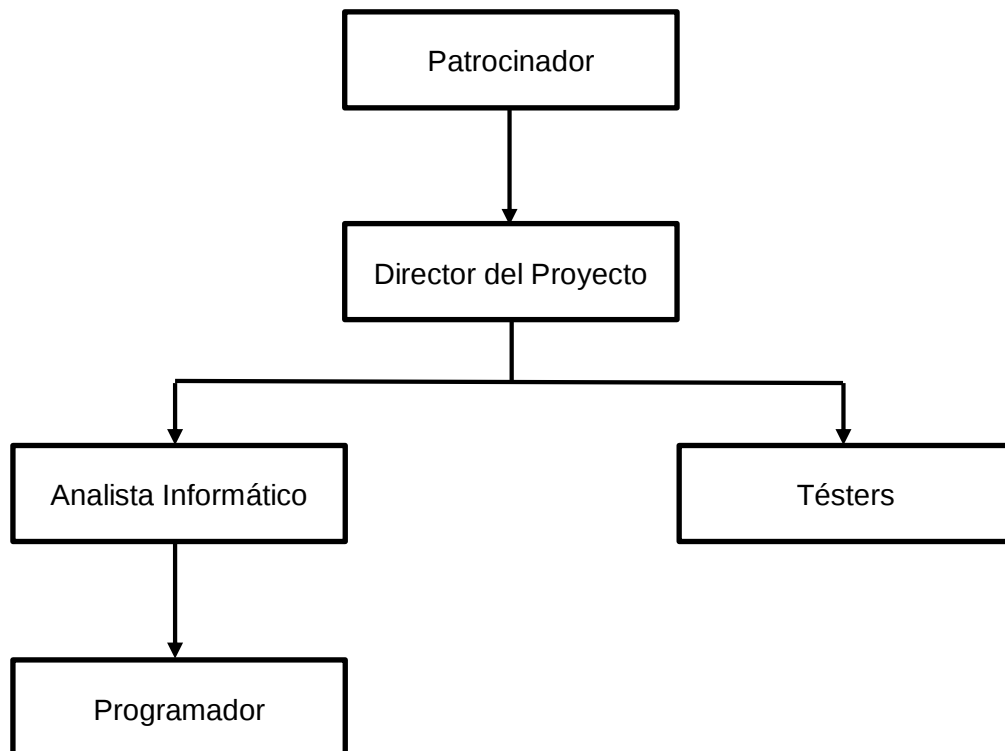


Ilustración 10: Estructura del equipo de trabajo

Fuente: autor

4.2.2. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Una EDT permite representar de forma gráfica el desglose del trabajo que se llevará a cabo en el proyecto. Se organiza dividiendo las fases del proyecto y de manera jerárquica se presentan las actividades o entregables respectivamente. Es una herramienta útil para definir los paquetes de trabajo posteriormente.

Tabla 9: EDT

	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	Código:	EDT-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena	Nº de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios		
Responsable:	Director del Proyecto		
Fecha de registro:	01/02/2021		
Proyecto de Sistema de Información Diseño del sistema de información Registro de interesados Registro de requerimientos Definición del alcance del proyecto Paquetes de trabajo Cronograma aprobado Presupuesto del proyecto Plan de gestión de calidad Plan de gestión del riesgo Desarrollo del sistema de información Ejecutable del sistema de información Acta de entrega del sistema Validación del sistema de información Control de cambios Checklist de evaluación del prototipo Acta de aceptación del sistema Implementación del sistema de información Checklist de cierre del proyecto			

Fuente: autor

4.2.3. Paquetes de trabajo

Establecer adecuadamente los paquetes de trabajo puede asegurar el éxito del proyecto, ya que, se definen las actividades que se van a llevar a cabo en cada fase, con fechas, responsables y los entregables resultantes. Esto permite al equipo técnico seguir un flujo ordenado de trabajo, teniendo la facilidad de controlar el avance del proyecto en cualquier punto. En este caso se realizaron 4 paquetes de trabajo que representan a las fases de diseño, desarrollo, validación e implementación del sistema de información.

Tabla 10: Paquete de trabajo 0

	PAQUETE DE TRABAJO 0		Código:	WBS-SI-00
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 0				
Numero de paquete de trabajo:	PT0	Título:	Diseño del sistema de información	
Participantes:	Director del proyecto Analista informático	Fecha Inicio:	04/01/2022	
		Fecha Fin:	12/02/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Diseñar el sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicio			
Descripción del paquete de trabajo:	Documento formalmente aprobado que define cómo se va a diseñar el sistema. Puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más planes de gestión y otros documentos de planificación			
Descripción del trabajo				
<u>Enfoque de elaboración:</u> El diseño del sistema se realizará mediante el trabajo conjunto entre el proveedor y los involucrados administrativos que forman parte del proceso de permisos de funcionamiento, esto mediante reuniones de trabajo.				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T0.1.	Establecer la metodología de trabajo del proyecto	Director del proyecto	04/01/2021	
T0.2.	Identificar las partes interesadas	Director del proyecto	04/01/2021	
T0.3.	Registro de los interesados	Director del proyecto	05/01/2021	
T0.4.	Establecer la matriz influencia/impacto de interesados	Director del proyecto	06/01/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 10			
T0.5.	Identificar los requerimientos de la organización	Director del proyecto	07/01/2021
T0.6.	Identificar los procesos administrativos que se incluirán en el sistema de información	Analista Informático	10/01/2021
T0.7.	Definir el alcance del sistema	Analista Informático	12/01/2021
T0.8.	Definir el alcance del proyecto	Director del proyecto	14/01/2021
T0.9.	Establecer el Plan de Trabajo	Director del proyecto	18/01/2021
T0.10.	Definir la estructura de desglose de trabajo	Director del proyecto	22/01/2021
T0.11.	Establecer los paquetes de trabajo	Director del proyecto	24/01/2021
T0.12.	Designar responsabilidades de trabajo	Director del proyecto	26/01/2021
T0.13.	Fijar el cronograma de actividades	Director del proyecto	01/02/2021
T0.14.	Analizar y establecer el presupuesto del proyecto	Director del proyecto	08/02/2021
T0.15.	Determinar el costo del recurso humano	Director del proyecto	08/02/2021
T0.16.	Determinar el costo de los equipos	Director del proyecto	09/02/2021
T0.17.	Determinar del sistema de información	Director del proyecto	10/02/2021
T0.18.	Determinar el gasto imprevisto	Director del proyecto	11/02/2021
T0.19.	Determinar el costo total del proyecto	Director del proyecto	12/02/2021
T0.20.	Establecer la línea base de coste del proyecto	Director del proyecto	12/02/2021
T0.21.	Reunión de cierre de fase	Director del proyecto	26/02/2021
Entregables			
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>	<u>Responsables</u>
Registro de interesados		INT-SI	Director del proyecto
Registro de requerimientos		REQ-SI	Director del proyecto
Declaración del alcance		ALC-SI	Director del proyecto
Paquetes de trabajo		WBS-SI	Director del proyecto
Cronograma aprobado		CRO-SI	Director del proyecto
Presupuesto aprobado		PRE-SI	Director del proyecto
Acta de cierre de fase		AFI-SI	Director del proyecto
Criterios de aceptación			
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>	<u>Forma de aceptación</u>
Patrocinador		Los entregables deben ser factibles y deseables	Acta de cierre de fase

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 10					
Riesgos					
- No realizar los entregables necesarios para el diseño del sistema de información - Cambios inesperados en el diseño del sistema - Incumplimiento del presupuesto designado - Fase de diseño fuera del plazo programado					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Patrocinador - Director del proyecto - Analista Informático - Personal administrativo que forme parte del proceso de permisos de funcionamiento		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 11: Paquete de trabajo 1

	PAQUETE DE TRABAJO 1		Código:	WBS-SI-01
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 1				
Numero de paquete de trabajo:	PT1	Título:	Gestión de calidad del proyecto	
Participantes:	Director del proyecto	Fecha Inicio:	15/02/2022	
	Equipo de trabajo	Fecha Fin:	19/02/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Definir el plan de gestión de calidad del proyecto			
Descripción del paquete de trabajo:	Documento formalmente aprobado que define el plan de gestión de calidad del proyecto. Puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más formatos para asegurar la calidad del proyecto			
Descripción del trabajo				
<u>Enfoque de elaboración:</u> La calidad del proyecto se asegura mediante el trabajo conjunto del equipo de trabajo, esto mediante reuniones de trabajo.				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T1.1.	Elaborar el Plan de gestión de calidad	Director del proyecto	15/02/2021	
T1.2.	Definir la política de calidad	Director del proyecto	04/01/2021	
T1.3.	Establecer la línea base de calidad del proyecto	Director del proyecto	05/01/2021	
T1.4.	Definir el plan de mejora de procesos	Director del proyecto	06/01/2021	
T1.5.	Detallar los roles para la gestión de calidad	Director del proyecto	07/01/2021	
T1.6.	Estructurar el organigrama para la gestión de calidad	Analista Informático	10/01/2021	
T1.7.	Establecer los documentos normativos para la calidad	Analista Informático	12/01/2021	
T1.8.	Delimitar los procesos de gestión de la calidad	Director del proyecto	14/01/2021	
T1.9.	Elaborar la matriz de actividades de la calidad	Director del proyecto	18/01/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 11					
Entregables					
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>		<u>Responsables</u>	
Plan de gestión de la calidad		CAL-SI		Director del proyecto	
Matriz de evaluación de calidad		CAL-SI-001		Director del proyecto	
Plan de gestión del riesgo		RIE-SI		Director del proyecto	
Matriz de evaluación de riesgos		RIE-SI-001		Director del proyecto	
Plan de respuesta del riesgo		RIE-SI-002		Director del proyecto	
Acta de cierre de fase		AFI-SI		Director del proyecto	
Criterios de aceptación					
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>	
Patrocinador		Los entregables deben ser factibles y deseables		Acta de cierre de fase	
Riesgos					
- No establecer adecuadamente las métricas de calidad - No lograr la calidad requerida del proyecto					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Patrocinador - Director del proyecto - Analista Informático - Personal administrativo que forme parte del proceso de permisos de funcionamiento		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 12: Paquete de trabajo 2

	PAQUETE DE TRABAJO 2		Código:	WBS-SI-02
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 2				
Numero de paquete de trabajo:	PT2	Título:	Gestión de riesgos del proyecto	
Participantes:	Director del proyecto	Fecha Inicio:	22/02/2022	
	Equipo de trabajo	Fecha Fin:	25/02/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Definir el plan de gestión de riesgos del proyecto			
Descripción del paquete de trabajo:	Documento formalmente aprobado que define el plan de gestión de riesgos del proyecto. Puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más formatos para prevenir los riesgos del proyecto			
Descripción del trabajo				
<u>Enfoque de elaboración:</u> Identificar los riesgos previene errores en el desarrollo del proyecto, por lo que, es importante establecer un plan de gestión del riesgo				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T2.1.	Elaborar el Plan de gestión del riesgo	Director del proyecto	22/02/2021	
T2.2.	Definir la metodología de gestión del riesgo	Director del proyecto	22/02/2021	
T2.3.	Establecer roles y responsabilidades para la gestión del riesgo	Director del proyecto	22/02/2021	
T2.4.	Definir el presupuesto para la gestión del riesgo	Director del proyecto	23/02/2021	
T2.5.	Delimitar la periodicidad de la gestión del riesgo	Director del proyecto	23/02/2021	
T2.6.	Delimitar los formatos de la gestión del riesgo	Analista Informático	24/02/2021	
T2.7.	Elaborar la matriz de evaluación del riesgo	Analista Informático	24/02/2021	
T2.8.	Elaborar el plan de respuesta del riesgo	Director del proyecto	25/02/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 12					
Entregables					
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>		<u>Responsables</u>	
Plan de gestión del riesgo		RIE-SI		Director del proyecto	
Matriz de evaluación de riesgos		RIE-SI-001		Director del proyecto	
Plan de respuesta del riesgo		RIE-SI-002		Director del proyecto	
Acta de cierre de fase		AFI-SI		Director del proyecto	
Criterios de aceptación					
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>	
Patrocinador		Los entregables deben ser factibles y deseables		Acta de cierre de fase	
Riesgos					
- No identificar los riesgos del proyecto - No priorizar adecuadamente los riesgos - No establecer un plan de respuesta al riesgo					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Patrocinador - Director del proyecto - Analista Informático - Personal administrativo que forme parte del proceso de permisos de funcionamiento		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 13: Paquete de trabajo 3

	PAQUETE DE TRABAJO 3		Código:	WBS-SI-03
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 3				
Numero de paquete de trabajo:		PT3	Título:	Desarrollo del sistema de información
Participantes:	Director del proyecto		Fecha Inicio:	01/03/2022
	Analista del proyecto Programador		Fecha Fin:	23/04/2022
Objetivo del paquete de trabajo:	Programar el sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicio			
Descripción del paquete de trabajo:	La programación del sistema incluirá las necesidades y requerimientos de la organización, cumpliendo con los requisitos mínimos de calidad			
Descripción del trabajo				
<i>Enfoque de elaboración:</i> El desarrollo del sistema reúne los procesos que se llevan a cabo para la ejecución de los permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios. Es el producto central del proyecto				
<u>Tareas / Actividades</u>			<u>Responsables</u>	
T3.1. Programar el sistema de información			Programador	
T3.2. Entregar el archivo ejecutable del sistema			Analista Informático	
T3.3. Reunión de cierre de fase			Director del proyecto	
Entregables				
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>	<u>Responsables</u>	
Ejecutable del sistema de información		EXE-SI	Programador	
Acta de entrega del sistema de información		ENT-SI	Analista Informático	
Acta de cierre de fase		AFII-SI-011	Director del proyecto	
Criterios de aceptación				
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>
Director del proyecto		El sistema debe ser funcional para pruebas		Acta de cierre de fase

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 13					
Riesgos					
- El sistema no está listo para pruebas - Incumplimiento del presupuesto designado - Ejecutable entregado fuera del plazo programado					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Director del proyecto - Analista Informático		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 14: Paquete de trabajo 4

	PAQUETE DE TRABAJO 4		Código:	WBS-SI-04
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 2				
Numero de paquete de trabajo:	PT4	Título:	Validación del sistema de información	
Participantes:	Director del proyecto	Fecha Inicio:	26/04/2022	
	Analista del proyecto Tésters	Fecha Fin:	21/05/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Validar el sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicio			
Descripción del paquete de trabajo:	Pruebas, evaluación y aprobación del prototipo del sistema de información			
Descripción del trabajo				
<i>Enfoque de elaboración:</i> El personal administrativo que realiza los procesos de permisos de funcionamiento, realizarán pruebas de campo del prototipo del sistema, comprobando que se cumpla con los requerimientos iniciales				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T4.1.	Pruebas del prototipo del sistema de información	Tester	26/04/2021	
T4.2.	Informar cambios o conformidad del prototipo	Director del proyecto	06/05/2021	
T4.3.	Realizar modificaciones del prototipo en caso de solicitud de cambios	Analista Informático	10/05/2021	
T4.4.	Aprobar el prototipo	Director del proyecto	20/05/2021	
T4.5.	Informe de validación del prototipo	Director del proyecto	21/05/2021	
T4.6.	Aceptación formal del sistema de información	Director del proyecto	21/05/2021	
T4.7.	Reunión de cierre de fase	Director del proyecto	21/05/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 14					
Entregables					
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>		<u>Responsables</u>	
Checklist de evaluación del prototipo		CVAL-SI		Tester	
Solicitud de cambios		CAMB-SI		Director del proyecto	
Informe de validación del prototipo		IVAL-SI		Director del proyecto	
Acta de aceptación del prototipo		ACE-SI		Director del proyecto	
Acta de cierre de fase		AFIII-SI		Director del proyecto	
Criterios de aceptación					
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>	
Director del proyecto		El sistema debe cumplir con los requerimientos		Acta de cierre de fase	
Riesgos					
- El prototipo no cumple con los requerimientos - No poseer control de cambios - Incumplimiento del presupuesto designado					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Director del proyecto - Analista Informático - Tester		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 15: Paquete de trabajo 5

	PAQUETE DE TRABAJO 5		Código:	WBS-SI-05
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 5				
Numero de paquete de trabajo:	PT5	Título:	Implementación del sistema de información	
Participantes:	Patrocinador	Fecha Inicio:	24/05/2022	
	Director del proyecto Analista del proyecto	Fecha Fin:	04/06/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Implementar el sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicio			
Descripción del paquete de trabajo:	Aceptación definitiva del sistema de información y cierre del proyecto			
Descripción del trabajo				
<i>Enfoque de elaboración:</i> Una vez comprobado el funcionamiento del sistema y el cumplimiento de los requerimientos iniciales, se acepta la implementación del software y se cierra el proyecto.				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T5.1.	Implementación del sistema de información	Analista Informático y Programador	27/05/2021	
T5.2.	Migración de la información de clientes al sistema de información	Analista Informático y Programador	24/05/2021	
T5.3.	Capacitación al personal sobre el uso y manejo del sistema	Analista Informático y Programador	01/06/2021	
T5.5.	Reunión de cierre del proyecto	Director del Proyecto	17/06/2021	
Entregables				
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>	<u>Responsables</u>	
Plan de capacitación		CAP-SI	Analista informático	
Acta de aceptación del proyecto		ACET-SI	Patrocinador	
Acta de cierre del proyecto		AFIV-SI	Director del Proyecto	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 15					
Criterios de aceptación					
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>	
Patrocinador		Implementación exitosa del sistema		Acta de cierre del proyecto	
Riesgos					
- El sistema de información no se implementa adecuadamente - Que el Patrocinador no acepte el cierre del proyecto - Incumplimiento del presupuesto designado - Cierre del proyecto fuera del plazo de tiempo					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Patrocinador - Director del proyecto - Analista Informático - Programador		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Tablet - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tabla 16: Paquete de trabajo 6

	PAQUETE DE TRABAJO 6		Código:	WBS-SI-06
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	01/02/2021			
PAQUETE DE TRABAJO 6				
Numero de paquete de trabajo:	PT6	Título:	Cierre del proyecto	
Participantes:	Patrocinador	Fecha Inicio:	07/06/2022	
	Director del proyecto Analista del proyecto	Fecha Fin:	16/06/2022	
Objetivo del paquete de trabajo:	Cerrar el proyecto exitosamente			
Descripción del paquete de trabajo:	Aceptación definitiva del proyecto			
Descripción del trabajo				
<i>Enfoque de elaboración:</i> Realizar las actividades de cierre del proyecto y evaluar los resultados satisfactorios				
<u>Tareas / Actividades</u>		<u>Responsables</u>	<u>Fecha</u>	
T6.1.	Evaluación de desempeño del equipo de trabajo del proyecto	Patrocinador	07/06/2021	
T6.2.	Control del alcance	Director del Proyecto	09/06/2021	
T6.3.	Control del cronograma	Director del Proyecto	10/06/2021	
T6.4.	Control del presupuesto	Director del Proyecto	11/06/2021	
T6.5.	Evaluación de cierre del proyecto	Director del Proyecto	14/06/2021	
T3.5.	Informe de cierre del proyecto	Director del Proyecto	15/06/2021	
T3.6.	Aceptación formal del proyecto	Interesados	16/06/2021	
T3.5.	Reunión de cierre del proyecto	Director del Proyecto	17/06/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 16					
Entregables					
<u>Entregable</u>		<u>Código</u>		<u>Responsables</u>	
Checklist de cierre del proyecto		CCIE-SI		Director del Proyecto	
Informe de cierre del proyecto		ICIE-SI		Director del Proyecto	
Acta de aceptación del proyecto		ACET-SI		Patrocinador	
Acta de cierre del proyecto		AFIV-SI		Director del Proyecto	
Criterios de aceptación					
<u>Stakeholder que acepta</u>		<u>Requisitos que debe cumplir</u>		<u>Forma de aceptación</u>	
Patrocinador		Implementación exitosa del sistema		Acta de cierre del proyecto	
Riesgos					
- No lograr la aceptación del proyecto por parte de los interesados - Incumplimiento del presupuesto designado - Cierre del proyecto fuera del plazo de tiempo					
Recursos asignados					
<u>Personal</u>		<u>Materiales</u>		<u>Equipos</u>	
- Patrocinador - Director del proyecto - Analista Informático - Programador		Materiales de oficina		- Computadoras - Impresoras - Tablet - Vehículos institucionales	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

4.3. Cronograma

Después de establecer los paquetes de trabajo con sus respectivas tareas, entregables y responsables, se define la línea de tiempo o cronograma de cada fase del proyecto. Para realizar el cronograma se tomó en consideración lo siguiente:

- Un horario laboral de 08:00-12:30 a 13:30-17:00, cumpliendo 8 horas laborales de acuerdo con lo que establece la LOSEP.
- La semana laboral se cumple de lunes a viernes.
- Los días libres son considerados de acuerdo con el calendario de feriados 2021. (28 de febrero, 1 de marzo, 15 de abril, 2 de mayo, 27 de mayo)

Tabla 17: Cronograma del proyecto

			CRONOGRAMA DEL PROYECTO																Código:				CRO-SI							
			Cuerpo de Bomberos de Tena																N° de revisión:				001							
Título del proyecto:			Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios																											
Responsable del cronograma:			Director del Proyecto																											
Fecha de registro:			05/02/2021																											
Paquete de trabajo	Tarea	Descripción	Duración	Comienzo	Fin	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				
						Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
PT0	Diseño del sistema de información		8 semanas	04/01/2021	26/02/2021																									
	T0.1	Identificar a los interesados	3 días	04/01/2021	06/01/2021																									
	T0.2	Identificar los requerimientos	5 días	04/01/2021	08/01/2021																									
	T0.3	Identificar los procesos administrativos que se incluirán en el sistema de información	10 días	04/01/2021	15/01/2021																									
	T0.4	Definir el alcance del sistema	5 días	11/01/2021	15/01/2021																									
	T0.5	Definir el alcance del proyecto	5 días	11/01/2021	15/01/2021																									
	T0.6	Establecer los paquetes de trabajo	11 días	18/01/2021	01/02/2021																									
	T0.7	Designar responsabilidades de trabajo	2 días	28/01/2021	29/01/2021																									

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 17																													
	T0.8	Fijar el cronograma de actividades	5 días	01/02/2021	05/02/2021																								
	T0.9	Establecer el presupuesto del proyecto	5 días	08/02/2021	12/02/2021																								
	T0.10	Formar el Plan de Gestión de calidad	5 días	15/02/2021	19/02/2021																								
	T0.11	Formar el Plan de Gestión del riesgo	4 días	22/02/2021	25/02/2021																								
	T0.12	Reunión de cierre de fase	1 día	26/02/2021	26/02/2021																								
PT1	Desarrollo del sistema de información		8 semanas	01/03/2021	23/04/2021																								
	T1.1	Programar el sistema de información	39 días	01/03/2021	21/04/2021																								
	T1.2	Entregar el archivo ejecutable del sistema	1 día	22/04/2021	22/04/2021																								
	T1.3	Reunión de cierre de fase	1 día	23/04/2021	23/04/2021																								
PT2	Validación del sistema de información		4 semanas	26/04/2021	21/05/2021																								
	T2.1	Pruebas del prototipo del sistema de información	8 días	26/04/2021	05/05/2021																								
	T2.2	Informar cambios o conformidad del prototipo	2 días	06/05/2021	07/05/2021																								
	T2.3	Realizar modificaciones del prototipo en caso de solicitud de cambios	8 días	10/05/2021	19/05/2021																								
	T2.4	Aprobar el prototipo	1 día	20/05/2021	20/05/2021																								
	T2.5	Reunión de cierre de fase	1 día	21/05/2021	21/05/2021																								

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 17																												
PT3	Implementación del sistema de información		4 semanas	24/05/2021	18/06/2021																							
	T3.1	Migración de la información de clientes al sistema de información	3 día	24/05/2021	26/05/2021																							
	T3.2	Implementación del sistema de información	3 días	27/05/2021	31/05/2021																							
	T3.3	Capacitación al personal sobre el uso y manejo del sistema	4 días	01/06/2021	04/06/2021																							
	T3.4	Actividades de cierre del proyecto	8 días	07/06/2021	16/06/2021																							
	T3.5	Reunión de cierre del proyecto	2 días	17/06/2021	18/06/2021																							
CONTROL DE VERSIONES																												
Versión	Realizado por		Revisado por		Aprobado por		Fecha		Motivo																			

Fuente: autor

4.4. Presupuesto

Para determinar el presupuesto para el desarrollo del proyecto tecnológico del Sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios del Cuerpo de Bomberos de Tena, se consideró el costo del recurso humano, el costo del equipo necesario para el manejo del software, el costo del desarrollo del software y los costos imprevistos.

4.4.1. Costo del Recurso Humano

Se considera recurso humano al personal que interviene en cada fase del desarrollo del proyecto, en este caso, se toma en consideración el salario del Director del Proyecto y de los Testers durante los 6 meses de tiempo que se tiene previsto para este proyecto, la remuneración del Analista Informático y del Programador está previsto dentro del costo del desarrollo del software que proforma el proveedor.

Tabla 18: Costo del recurso humano

Cant.	Cargo	Salario Mensual	Tiempo	Costo del recurso humano
1	Director del Proyecto	\$1.400,00	6 meses	\$ 8.400,00
3	Tester	\$860,00	2 meses	\$ 5.160,00
COSTO TOTAL				\$ 13.560,00

Fuente: autor

4.4.2. Costo por los equipos necesarios para el uso del sistema

Actualmente la organización no cuenta con el equipo necesario para el manejo eficiente del sistema de información, por esto, es importante adquirir los equipos tecnológicos para la explotación del software.

Tabla 19: Costo del equipo para el uso del sistema

Cant.	Equipo	Valor Unitario	Valor Total
2	Computadora de escritorio Core i5, RAM 8GB; 10 TH GEN; WIN 10.	\$ 918,40	\$ 1.836,80
2	Laptop LENOVO Core i5, RAM 8GB; 10 TH GEN; WIN 10.	\$ 665,20	\$ 1.330,40
2	Impresora EPSON Wf2860 Versión L6191 Ecotank	\$ 274,99	\$ 549,98
3	Tablet Samsung Galaxy Tab A7	\$ 289,00	\$ 867,00
COSTO TOTAL			\$ 4.584,18

Fuente: autor

4.4.3. Costo por la programación del Sistema de información

El costo del desarrollo del sistema se estima de acuerdo con la proforma presentada por el proveedor, incluyendo los servicios necesarios hasta la entrega final del programa.

Tabla 20: Costo del desarrollo del sistema

Descripción	Valor Total
Sistema de información Android, Web y Windows	\$ 10.700,00
Arrendamiento anual del Servidor de base de datos y multimedia	\$ 4.800,00
Subtotal	\$ 15.500,00
IVA 12%	\$ 1.860,00
COSTO TOTAL	\$ 17.360,00

Fuente: autor

4.4.4. Gastos imprevistos

Los gastos imprevistos de un proyecto son aquellos que se presentan de manera inesperada, por ejemplo, el aplazamiento de la entrega del proyecto, incurriendo en gastos extras del personal. Para este proyecto se destina el 10% del presupuesto total para los costos imprevistos.

4.4.5. Costo total del proyecto

Para calcular el presupuesto final para el desarrollo del proyecto se suma todos los costos expuestos anteriormente, obteniendo el costo total que se presenta a continuación:

Tabla 21: Presupuesto total para el desarrollo del proyecto

Descripción	Valor Total
Costo del recurso humano	\$ 13.560,00
Costo por los equipos	\$ 4.584,18
Costo por el desarrollo del sistema	\$ 17.360,00
Subtotal	\$ 35.504,18
Gastos imprevistos (10%)	\$ 3.550,42
PRESUPUESTO TOTAL	\$ 39.054,60

Fuente: autor

El presupuesto para el desarrollo del Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicio del cantón Tena, asciende a la cantidad de **TREINTA Y NUEVE MIL CIENTO NUEVE DÓLARES CON 60/100 CENTAVOS**. Cantidad que ha sido certificada por parte del Departamento Financiero de la organización. Cabe recalcar que anualmente la organización recolecta un monto aproximado de 60 mil dólares en

la emisión de permisos de funcionamiento, por lo que, se justifica la adquisición del sistema para la mejora de la gestión del Departamento de Prevención de Incendios.

4.4.6. Línea base de coste del proyecto

La línea base de coste representa la estimación del presupuesto para cada fase del proyecto, esta apreciación nos brinda facilidad para el control del presupuesto al finalizar cada etapa y en el cierre formal del proyecto. El tiempo para implementar el sistema de información se estimó en 6 meses divididos para cada fase, con un costo total considerado de \$39.109,60. Sin embargo hay que tener en cuenta que el presupuesto no se distribuye de manera uniforme para cada fase, ya que, cada etapa tiene un costo diferente dependiendo de los entregables.

Tabla 22: Línea base de coste del proyecto

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
Línea base de coste del proyecto	\$ 4.987,61	\$ 9.187,61	\$ 5.867,60	\$ 18.011,78	\$ 39.054,60

Fuente: autor

4.5. Plan de Gestión de Calidad

El Plan de gestión de calidad establece los procedimientos que el equipo de trabajo debe seguir para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad que se establecieron al inicio del proyecto. Este documento contiene la política de calidad, la línea base de calidad en la cual se definen los indicadores de calidad para cada fase, el plan de mejora de procesos en caso de encontrar inconvenientes que perjudiquen al resultado del proyecto, los roles que ejecutarán los miembros del equipo, los procesos para el aseguramiento de la calidad y la matriz de actividades que se presenta en el ANEXO I.

Tabla 23: Plan de gestión de calidad

	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD		Código:	CAL-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	19/02/2021			
4.5.1. Política de Calidad				
La gestión de calidad para el proyecto se basa en el fuerte compromiso de satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas de la organización con respecto al diseño, desarrollo, validación e implementación del sistema de información.				
4.5.2. Línea base de Calidad del Proyecto				
Indicador	Fase del proyecto	Tipo	Descripción	Valor objetivo
Indicadores de satisfacción	Diseño del sistema	Cualitativo	Satisfacción con la definición del alcance	Excelente
		Cualitativo	Efectividad en la identificación de los interesados	Bueno
		Cualitativo	Aceptación de los paquetes de trabajo	Excelente

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 23				
		Cualitativo	Conformidad con el cronograma establecido	Bueno
		Cualitativo	Satisfacción con el presupuesto establecido	Excelente
		Cualitativo	Aceptación del Plan de gestión de calidad	Bueno
		Cualitativo	Aceptación del Plan de gestión del riesgo	Bueno
Indicadores de fiabilidad	Desarrollo del sistema	Cualitativo	Satisfacción con la programación del sistema	Excelente
		Cualitativo	Cumplimiento con la entrega de la programación del sistema	Excelente
Indicadores de funcionalidad / desempeño	Validación del sistema	Cualitativo	Desempeño del sistema online y offline	Excelente
		Cualitativo	Confianza en el intercambio de información entre el sistema y la base de datos de la institución	Bueno
		Cualitativo	Capacidad de modificar, actualizar, eliminar o buscar información de los clientes	Excelente
		Cualitativo	Capacidad de generar informes de inspección exportables, facturas, comprobantes y permisos de funcionamiento	Excelente
		Cualitativo	Capacidad de calcular los valores de pago del establecimiento, durante la inspección	Excelente

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 23				
Indicadores de resultados / eficiencia	Implementación del sistema	Cuantitativo	Cumplimiento con el plazo de tiempo planificado para el desarrollo del proyecto	90%
		Cuantitativo	Cumplimiento con el presupuesto planificado para el desarrollo del proyecto	90%
		Cualitativo	Nivel de satisfacción de los usuarios respecto a la gestión de permisos de funcionamiento	Excelente
		Cualitativo	Nivel de satisfacción del personal respecto a la gestión de permisos de funcionamiento	Excelente
4.5.3. Plan de Mejora de Procesos				
En caso de identificar procesos defectuosos o resultados inesperados en el control de calidad del proyecto, es importante establecer las acciones que se deben tomar para corregir los problemas hallados a) Identificar el proceso defectuoso b) Estudiar la información del proceso c) Establecer las acciones correctivas d) Identificar la oportunidad de mejora e) Designar responsables f) Implementar las acciones de mejora g) Controlar los resultados				

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 23**4.5.4. Roles para la gestión de la calidad**

Patrocinador	- Verificar el cumplimiento del Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto. - Tomar decisiones importantes con respecto a la gestión de calidad. - Analizar, evaluar y aprobar resultados
Director del Proyecto	- Ejecutar y vigilar el cumplimiento del Plan de Gestión de Calidad. - Realizar actividades de control y acciones correctivas con la finalidad de cumplir con los objetivos de calidad.
Equipo de trabajo	- Cumplir con el Plan de Gestión de Calidad con respecto al desarrollo del sistema de información - Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad durante la programación del sistema de información
	- Cumplir con los estándares de calidad en la programación del sistema de información
	- Calificar el nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema de información

4.5.5. Organigrama para la gestión de calidad del proyecto

La estructura de organización para el cumplimiento del plan de calidad del proyecto muestra el flujo de roles que se cumplen en la gestión de calidad

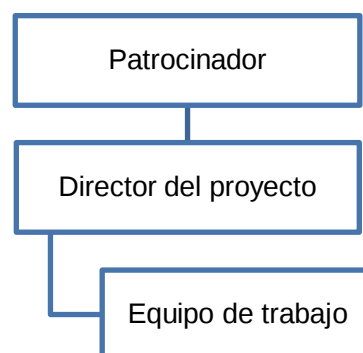


Ilustración 11: Organigrama para la gestión de calidad del proyecto

Fuente: autor

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 23					
4.5.6. Documentos Normativos para la Calidad					
Checklists	Checklist de evaluación del prototipo				
	Checklist de evaluación del proyecto				
4.5.7. Procesos de gestión de la calidad					
Enfoque de aseguramiento de la calidad	El Plan de Gestión de Calidad se establece con el enfoque de asegurar las expectativas de calidad de la organización y lograr mayor eficiencia en la implementación del sistema de información.				
Enfoque de control de la calidad	El director del proyecto se compromete a realizar las actividades de control de calidad de cada fase del proyecto, así como también evaluar los entregables para cumplir con los estándares de calidad requeridos.				
Enfoque de mejora de procesos	El equipo de trabajo adopta una cultura de calidad como compromiso con la mejora de procesos y el logro de resultados.				
4.5.8. Matriz de actividades de calidad					
En la matriz de actividades de calidad se forman las estrategias de evaluación y seguimiento de los factores de calidad que se establecieron anteriormente, designando responsables, calificando el cumplimiento de los indicadores, detallando las acciones correctivas y los períodos de seguimiento. Esta matriz se puede evidenciar en el Anexo I.					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

4.6. Plan de Gestión del riesgo

Los riesgos son inevitables en un proyecto, por lo que, es importante formar un plan de gestión del riesgo desde un inicio. El plan permite a los miembros del proyecto anticipar la ocurrencia de un riesgo y el impacto que podría ocasionar en caso de que se materialice. El documento está conformado por la metodología de gestión del riesgo, los roles y responsabilidades del equipo, el presupuesto destinado para el control y mitigación de riesgos. Así como también, se determinó una matriz de evaluación de riesgos para priorizar el plan de respuesta también presentado.

Tabla 24: Plan de Gestión del Riesgo

	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO		Código:	RIE-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	25/02/2021			
4.6.1. Metodología de Gestión de Riesgos				
Proceso	Descripción / Riesgo	Herramientas	Fuentes de información	
Identificación de riesgos	Establecer los riesgos que se pueden presentar en cada fase y que pueden afectar al desarrollo del proyecto	Matriz de evaluación de riesgos	Equipo del proyecto	
Clasificación de los riesgos	Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos	Matriz de evaluación de riesgos	Director del proyecto	
Evaluación de los riesgos	Evaluación de la probabilidad y el impacto en caso de que se materialice el riesgo	Matriz de evaluación de riesgos	Director del proyecto	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 24			
Estrategias de mitigación del riesgo	Establecer las acciones de respuesta para mitigar el riesgo	Plan de respuesta del riesgo	Director del proyecto
Seguimiento y control de riesgos	Control periódico de los riesgos. Seguimiento de las acciones de mitigación. Verificación de aparición de nuevos riesgos	Plan de respuesta del riesgo	Director del proyecto
4.6.2. Roles y responsabilidades de gestión de riesgos			
Proceso	Roles	Personas	Responsabilidades
Identificación de riesgos	Director del proyecto	Ing. Alejandra Samaniego	Controlar y verificar el adecuado desarrollo de las actividades de cada fase del proyecto
Clasificación de los riesgos	Director del proyecto	Ing. Alejandra Samaniego	Controlar y verificar el adecuado el desarrollo de las actividades de cada fase del proyecto
Evaluación de los riesgos	Director del proyecto	Ing. Alejandra Samaniego	Controlar y verificar el adecuado el desarrollo de las actividades de cada fase del proyecto
Estrategias de mitigación del riesgo	Director del proyecto	Ing. Alejandra Samaniego	Controlar y verificar el adecuado el desarrollo de las actividades de cada fase del proyecto
Seguimiento y control de riesgos	Director del proyecto	Ing. Alejandra Samaniego	Controlar y verificar el adecuado el desarrollo de las actividades de cada fase del proyecto

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 24						
4.6.3. Presupuesto de gestión del riesgo						
Proceso		Personas		Materiales	Equipos	Total
Identificación de riesgos		Director del proyecto		Materiales de oficina	Equipo tecnológico	Los costos para la gestión del riesgo están incluidos en el salario de los miembros del equipo del proyecto
Clasificación de los riesgos		Director del proyecto		Materiales de oficina	Equipo tecnológico	
Evaluación de los riesgos		Director del proyecto		Materiales de oficina	Equipo tecnológico	
Estrategias de mitigación del riesgo		Director del proyecto		Materiales de oficina	Equipo tecnológico	
Seguimiento y control de riesgos		Director del proyecto		Materiales de oficina	Equipo tecnológico	
4.6.4. Periodicidad de la gestión del riesgo						
Proceso		Momento de ejecución		Entregable del WBS	Periodicidad de ejecución	
Identificación de riesgos		Al inicio del proyecto		Plan de gestión del riesgo	Una vez	
Clasificación de los riesgos		Al inicio del proyecto		Plan de gestión del riesgo	Una vez	
Evaluación de los riesgos		Al inicio del proyecto		Plan de gestión del riesgo	Una vez	
Estrategias de mitigación del riesgo		Al inicio del proyecto		Plan de gestión del riesgo	Una vez semanal	
Seguimiento y control de riesgos		En cada fase del proyecto		Plan de gestión del riesgo	Una vez semanal	
4.6.5. Formatos de la gestión del riesgo						
- Matriz de evaluación de riesgos - Plan de respuesta del riesgo						
CONTROL DE VERSIONES						
Versión	Realizado por	Revisado por		Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

4.6.6. Matriz de evaluación de riesgos

La Matriz de evaluación de riesgos es una herramienta de gestión que permite analizar, clasificar y evaluar los riesgos. En el desarrollo de un proyecto priorizar los riesgos es importante ya que permite al director establecer el Plan de respuesta al riesgo. La metodología de evaluación se puede verificar en el ANEXO II.

4.6.7. Plan de respuesta del riesgo

Tabla 25: Plan de respuesta del riesgo

		PLAN DE RESPUESTA DEL RIESGO					Código:	RIE-SI-02	
		Cuerpo de Bomberos de Tena					N° de revisión:	001	
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios							
Responsable:		Director del Proyecto							
Fecha de registro:		25/02/2021							
Código	Descripción	Causa	Desencadenante	Entregables afectados	Tipo de riesgo	Respuestas planificadas	Tipo de respuestas	Responsable	Fecha planificada
R.1	Necesidades incorrectas de la institución	No tener claras las necesidades de la organización	Falta de comunicación con los trabajadores responsables de los permisos de funcionamiento	Registro de requerimientos		1. Realizar encuestas de necesidades al personal encargado de la gestión de permisos de funcionamiento 2. Incluir al personal de la organización en las actividades de diseño del sistema 3. Considerar los objetivos estratégicos de la institución	Compartir	Director del proyecto	Al inicio del proyecto

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 25									
R.2	No comprender los procesos administrativos que se incluirán en el sistema	Desconocimiento de los procesos involucrados en la gestión de permisos de funcionamiento	Falta de comunicación con los trabajadores responsables de los permisos de funcionamiento	WBS		1. Establecer un diagrama de flujo del proceso de gestión de permisos de funcionamiento 2. Incluir al personal de la organización en las actividades de diseño del sistema	Mejorar	Director del proyecto	Al inicio del proyecto
R.3	Utilizar la tecnología incorrecta en la programación	No identificar adecuadamente los recursos tecnológicos de la organización	Falta de planificación del proveedor	Ejecutable del sistema de información		1. Realizar un estudio de los recursos tecnológicos que posee la institución 2. Evaluar los conocimientos sobre manejo de tecnología por parte del personal de la institución	Evitar	Analista informático	En el diseño del sistema
R.4	Incumplimiento de los criterios de calidad	Incumplimiento del plan de gestión de calidad	No usar periódicamente las herramientas de control y seguimiento de calidad	Plan de gestión de calidad		1. Evaluar los indicadores de calidad al final de cada fase del proyecto 2. Dar seguimiento al cumplimiento del plan de gestión de calidad	Evitar	Director del proyecto	En el desarrollo y validación del sistema
R.5	Mal funcionamiento del sistema	No realizar pruebas periódicas del funcionamiento del sistema	No usar periódicamente las herramientas de control y seguimiento de calidad	Ejecutable del sistema de información		1. Solicitar semanalmente informes de avances en el desarrollo del sistema 2. Realizar pruebas de funcionamiento al final del desarrollo del sistema	Evitar	Director del proyecto	En el desarrollo y validación del sistema

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 25									
R.6	Falta de recursos en el control de cambios	No contar con un plan de gestión de cambios	Falta de planificación del presupuesto del proyecto	Plan de gestión de cambios		1. Contar con un presupuesto destinado al control de cambios 2. Establecer un plan de gestión en caso de cambios	Mitigar	Director del proyecto	Al inicio del proyecto
R.7	No cubrir las necesidades y expectativas de la organización	No informar los avances en el desarrollo del sistema	Falta de comunicación entre la organización y el proveedor	Acta de aceptación del proyecto		1. Dar seguimiento al cumplimiento del registro de requerimientos de la organización 2. Evaluar la satisfacción de los miembros de la organización con respecto al sistema	Mitigar	Director del proyecto	Durante todo el proyecto
R.8	Inconvenientes con el manejo del sistema	Incumplir con las capacitaciones al personal de la organización	No tener un plan de capacitación del uso y manejo del sistema	Acta de aceptación del proyecto		1. Establecer un cronograma de capacitaciones para el uso y manejo del sistema	Compartir	Analista informático	En la implementación del sistema
R.9	Incumplimiento del presupuesto designado	Incumplir con el presupuesto designado para el proyecto	Falta de control y seguimiento en la ejecución del presupuesto	Presupuesto aprobado		1. Considerar costos imprevistos en el cálculo del presupuesto para el proyecto 2. Controlar la ejecución del presupuesto 3. Solicitar informes sobre la ejecución del presupuesto en cada fase del proyecto	Mitigar	Director del proyecto	Durante todo el proyecto

Fuente: autor

4.7. Validación del sistema de información

4.7.1. Evaluación del prototipo

Validar el sistema de información significa comprobar el correcto funcionamiento del programa, para este proceso se estableció un Checklist de evaluación con los parámetros exigidos por la organización para verificar que se cumpla con los requisitos iniciales del proyecto. Las pruebas del prototipo son realizadas por el programador bajo la supervisión de los testers, quiénes son los encargados de la gestión de permisos de funcionamiento y conocen todo el debido proceso que se debe seguir. Ver checklist en el Anexo III.

Una vez finalizada la evaluación del prototipo, los testers entregan los resultados obtenidos al director del proyecto para que se realice la solicitud cambios o modificaciones en los inconvenientes hallados durante las pruebas de funcionamiento.

4.7.2. Solicitud de cambios en el prototipo

De acuerdo con los resultados de las pruebas en campo del prototipo y evidenciados en el Checklist de evaluación del prototipo se pudo verificar que existen inconvenientes en el funcionamiento del sistema de información, así como también, se hallaron incumplimientos por parte del proveedor en las características técnicas del producto, por lo que, el director del proyecto procede a realizar la solicitud de cambios acogiéndose a los requerimientos acordados en el contrato inicial.

Tabla 26: Solicitud de cambios

	SOLICITUD DE CAMBIOS		Código:	CAMB-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	28/04/2021			
Tipo de cambio requerido				
Acción correctiva	X	Reparación por defecto		
Acción preventiva		Cambio en el plan del proyecto		

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 26	
Definición del problema o situación actual	
Después de la evaluación de las características técnicas del sistema se encontraron con varios requisitos que el proveedor no cumplió, así como también, existe un problema en el funcionamiento del programa al momento de modificar la información de los establecimientos.	
Descripción detallada del cambio solicitado	
Los cambios necesarios se detallan a continuación: - Incrementar la capacidad del sistema a 5000 usuarios - Modificar el sistema para que pueda adaptarse a un sistema operativo iOS - Cambiar las tablets para que se ajusten a los requerimientos de 4GB de RAM, 36GB de almacenamiento y pantalla de 8" - Corregir la programación del sistema para que se puedan realizar modificaciones en la información de los establecimientos - Incrementar una Tablet más para el manejo del sistema	
Razón por la que se solicita el cambio	
Los cambios solicitados se ajustan a los requerimientos iniciales del proyecto por parte de la organización, mismos que fueron especificados en la fase contractual, por lo que, el proveedor debe realizar estas correcciones.	
Efectos en el proyecto	
A corto plazo	A largo plazo
La aprobación y aprobación del sistema de información	El funcionamiento óptimo del sistema de información
Efectos en otros proyectos, programas, portafolios u operaciones	
El proceso de solicitud de cambios quedará registrado como lección aprendida para futuros proyectos	
Efectos extra empresariales en clientes, mercados, proveedores, gobierno, etc.	
El proveedor deberá cumplir con el contrato del proyecto para no obtener una mala calificación como proveedor de servicios tecnológicos	
Observaciones y comentarios adicionales	
La única solicitud fuera de los requisitos actuales es el incremento de una Tablet, por lo que, la organización afrontará este costo imprevisto.	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 26					
Revisión del comité de control de cambios					
Fecha de revisión:		29/04/2021			
Resultados de revisión:		El proveedor se compromete a realizar los cambios solicitados			
Responsable:		Analista informático (Proveedor)			
Observaciones:		A pesar de los cambios a realizarse, el proveedor se encuentra dentro del plazo de tiempo y el presupuesto planificado.			
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Tras la solicitud de cambios por parte del director del proyecto, el proveedor realizó las correcciones establecidas, presentando posteriormente el prototipo mejorado para una segunda evaluación. Los tester utilizaron el Checklist de evaluación del prototipo por segunda vez, obteniendo resultados satisfactorios, por lo que, se procedió a validar el sistema de información mediante un informe.

4.7.3. Informe de validación del prototipo

Una vez obtenida la aprobación del prototipo por parte del equipo evaluador, lo siguiente es notificar al proveedor y al patrocinador mediante un informe que el sistema de información es válido para iniciar la fase de implementación. En el informe se debe detallar el entregable que se evaluó, el equipo de verificación, los formatos utilizados, las novedades obtenidas y los resultados de la valoración.

Tabla 27: Informe de validación del prototipo

	INFORME DE VALIDACIÓN DEL SISTEMA		Código:	IVAL-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		Nº de revisión:	001
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios		
Responsable:		Director del Proyecto		
Fecha de registro:		20/05/2021		
DATOS DEL ENTREGABLE EVALUADO				
Fase		Entregable 1º	Entregable 2º	Paquete de trabajo
Validación del sistema de información		Ejecutable del sistema de información		PT2
Elaborado por				
Director del proyecto				
Estándar, norma o especificación de referencia para validar el sistema				
- Checklist de evaluación del prototipo - Solicitud de cambios - Plan de gestión de cambios - Plan de gestión de calidad - Registro de requerimientos				
DATOS DE LA VALIDACIÓN				
Objetivos de la evaluación				
Verificar el correcto funcionamiento del sistema de información e informar o solicitar cambios en caso de hallar inconvenientes				
Grupo de evaluación				
Persona	Rol en el proyecto	Rol durante la inspección	Observaciones	
Ing. Alejandra Samaniego	Director del proyecto	Supervisor	El director también realiza pruebas del prototipo ya que es parte del personal que forma parte del proceso de gestión de permisos de funcionamiento	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 27				
Inspectores	Tester	Evaluadores	Los inspectores realizan pruebas del prototipo mediante inspecciones de establecimientos en campo	
Modo de evaluación				
Método	Fecha	Lugar	Horario	Observaciones
Revisión de acuerdo con el Checklist de evaluación del prototipo	26/04/2021	En campo y en oficina	08:00 – 17:00	Las revisiones se realizan en establecimientos escogidos aleatoriamente
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN				
Conforme		x	No conforme	
Lista de defectos a corregir o mejoras a realizar		Responsable	Fecha requerida	Observaciones
Incrementar la capacidad del sistema a 5000 usuarios		Programador (Proveedor)	25/05/2021	Las correcciones se realizaron antes de la segunda evaluación del prototipo, después de presentar la solicitud de cambios en la primera evaluación
Modificar el sistema para que pueda adaptarse a un sistema operativo iOS		Programador (Proveedor)	25/05/2021	
Cambiar las tablets para que se ajusten a los requerimientos de 4GB de RAM, 36GB de almacenamiento y pantalla de 8”		Analista informático (Proveedor)	25/05/2021	
Corregir la programación del sistema para que se puedan realizar modificaciones en la información de los establecimientos		Programador (Proveedor)	25/05/2021	
Incrementar una Tablet más para el manejo del sistema		Analista informático (Proveedor)	25/05/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 27					
Observaciones complementarias					
Los resultados de la evaluación del prototipo y la solicitud de cambios se enviaron al proveedor al término del proceso de verificación, tras la aprobación del patrocinador.					
Documentos adjuntos					
- Checklist de evaluación del prototipo - Solicitud de cambios					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

4.7.4. Acta de aceptación del sistema de información

Para finalizar la fase de validación se debe oficializar la aceptación del sistema de información mediante un acta, en la cual, queda por sentado los entregables y las observaciones realizadas durante esta fase. Por último, se da a conocer toda la información esencial al equipo de trabajo en la reunión de cierre de fase para que procedan a aprobar el acta y se inicie la fase de implementación.

Tabla 28: Acta de aceptación del sistema de información

	ACTA DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	Código:	ACE-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena	N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios		
Responsable:	Director del Proyecto		
Fecha de registro:	21/05/2021		
Declaración de la aceptación formal			
Por la presente se hace pública la aceptación de la Fase 3 de Validación del sistema de información, que incluye los siguientes entregables:			
Ejecutable del Sistema de Información: el primer prototipo fue entregado al patrocinador el 20 de abril de 2021, el segundo prototipo posterior a los cambios solicitados se entregó el 22 de mayo y aprobado el 31 de mayo de 2021 por el patrocinador y el equipo del proyecto.			

• Checklist de evaluación del prototipo: la primera evaluación realizada se envió al proveedor el 26 de abril de 2021 y la segunda evaluación posterior a los cambios fue enviado el 28 de mayo de 2021. • Solicitud de cambios: enviado al proveedor el 28 de abril y aprobado por el proveedor el 27 de abril para realizar las modificaciones solicitadas. • Informe de validación del sistema de información: presentado en la reunión de cierre de fase el 30 de junio, aprobado por el patrocinador y el equipo del proyecto.					
Observaciones adicionales					
- El proveedor cumplió con los cambios solicitados por los evaluadores en la primera revisión y entregó el prototipo rectificado para la segunda evaluación que fue favorable para ser aprobado finalmente por el patrocinador. - Para la aceptación final del sistema el patrocinador solicitó agregar una Tablet a la propuesta del proveedor, asumiendo el costo extra de la petición, el proveedor incrementó el equipo con las mismas características técnicas de los otros.					
Aceptado por			Distribuido y aceptado		
Nombre del cliente, patrocinador u otro funcionario		Fecha	Nombre del interesado		Fecha
- Crnl. Freddy Grefa (Patrocinador) - Ing. Alejandra Samaniego (Director del proyecto) - Ing. Sebastián Andrade (Proveedor)		21/05/2021	- Ing. Rolando Chilingua (Tester) - Insp. Israel Flores (Tester) - Tnlga. Verónica Obando (Tester)		03/07/2021
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

4.8. Implementación del sistema de información

Implementar el sistema significa instalar satisfactoriamente el software en los equipos de la organización, para esto, fue necesario adquirir equipos nuevos que sean compatibles con la programación del sistema, así como también, se realizó la migración de la información de los clientes del Cuerpo de Bomberos y se capacitó al personal administrativo responsable en la gestión de permisos de funcionamiento para un manejo óptimo del programa.

4.8.1. Migración de la información

El personal del Departamento de Prevención de Incendios cuenta con una hoja de Excel con la información general de los usuarios que han tramitado el permiso de funcionamiento, esta información se migró a la base de datos del sistema para facilitar las inspecciones de los establecimientos el año próximo. Los datos esenciales que se transfirieron fueron los siguientes:

- RUC o RISE del representante legal del establecimiento
- Nombres y apellidos del representante legal del establecimiento
- Dirección del establecimiento
- Nombre comercial del establecimiento
- Permiso de funcionamiento vigente

4.8.2. Capacitación al personal administrativo

La capacitación del personal sobre el uso y manejo del sistema de información es impartida por el analista informático y el programador, ellos junto el director del proyecto establecieron un plan de capacitación en el que se especifica la justificación, el alcance, los objetivos, las características, las estrategias, los recursos necesarios, la temática y el cronograma de actividades del curso. El finalizar esta etapa los trabajadores del departamento de prevención de incendios y de recaudación serán capaces de realizar adecuadamente la gestión de permisos de funcionamiento utilizando el nuevo sistema.

Tabla 29: Plan de capacitación

	PLAN DE CAPACITACIÓN		Código:	CAP-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	04/06/2021			
JUSTIFICACIÓN				
El personal responsable en dar atención a los usuarios del Cuerpo de Bomberos es el recurso más importante de la organización, por esto, el objetivo de este proyecto es brindar las herramientas adecuadas a los trabajadores encargados de la gestión de permisos de funcionamiento para entregar un servicio satisfactorio a la ciudadanía. La entrega del sistema de información incluye el adiestramiento del personal en el uso y manejo del software para que realicen sus actividades normalmente.				
ALCANCE				
La capacitación del personal administrativo es sobre el uso y manejo del sistema de información.				
OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN				
1. Preparar al personal administrativo para el uso eficiente del sistema de información 2. Proporcionar conocimientos técnicos al personal sobre el manejo del sistema de información 3. Mejorar el rendimiento individual y colectivo de la organización 4. Concluir satisfactoriamente con la fase de implementación del sistema				
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPACITACIÓN				
Tipo		Modalidad	Nivel	
Capacitación de perfeccionamiento		Presencial	Nivel básico	
ESTRATEGIAS				
Las estrategias establecidas son: - Talleres prácticos del uso y manejo del sistema - Clases teóricas del funcionamiento del sistema - Dudas e inconvenientes encontrados en la práctica - Prueba de aprobación de conocimientos				

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 29	
RECURSOS	
Recursos humanos:	
- Capacitadores: analista informático y programador	
- Personal administrativo: Inspectores, recaudador y supervisores	
Recursos tecnológicos	
- Tablet	
- Computadoras	
- Conexión de internet	
Recursos materiales	
- Auditorio	
- Materiales de oficina	
TEMAS DE LA CAPACITACIÓN	
Los temas por tratar son los siguientes:	
- Ingreso, modificación, búsqueda y eliminación de la información de los usuarios en el sistema	
- Procedimiento de inspección con el nuevo sistema	
- Método de cálculo del sistema para los valores de cobro por el permiso de funcionamiento	
- Firma electrónica en el formulario de inspección por los usuarios y el inspector	
- Aprobación de formularios electrónicos	
- Generación de comprobantes de pago, facturas y permisos de funcionamiento	
- Generación de reportes mensuales del desempeño del inspector y la recaudación	
- Solución de errores básicos del sistema	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 29								
CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN								
El proveedor planteó la siguiente planificación para la capacitación del personal:								
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios						
Responsable del cronograma:		Director del Proyecto						
Fecha de registro:		01/06/2021						
Tarea	Descripción	Duración	Comienzo	Fin	Junio			
					Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
					01	02	03	04
Capacitación del personal administrativo		4 días	01/06/2021	04/06/2021				
T1	Ingreso, modificación, búsqueda y eliminación de la información de los usuarios en el sistema	4 horas	01/06/2021	01/06/2021				
T2	Procedimiento de inspección con el nuevo sistema	4 horas	01/06/2021	01/06/2021				
T3	Método de cálculo del sistema para los valores de cobro por el permiso de funcionamiento	6 horas	02/06/2021	02/06/2021				
T4	Firma electrónica en el formulario de inspección por los usuarios y el inspector	2 horas	02/06/2021	02/06/2021				
T5	Aprobación de formularios electrónicos	2 horas	03/06/2021	03/06/2021				
T6	Generación de comprobantes de pago, facturas y permisos de funcionamiento	3 horas	03/06/2021	03/06/2021				
T7	Generación de reportes mensuales del desempeño del inspector y la recaudación	3 horas	03/06/2021	03/06/2021				
T8	Solución de errores básicos del sistema	5 horas	04/06/2021	04/06/2021				
T9	Prueba de aprobación	3 horas	04/06/2021	04/06/2021				

Fuente: autor

4.9. Cierre del proyecto

Con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos de la propuesta, se debe conocer la posición de avance del proyecto en relación con los factores críticos de éxito: el alcance, el tiempo (cronograma) y el presupuesto. El control de estos factores se realiza mediante informes de avance por parte del proveedor y el director del proyecto, así como también, las actas de cierre de cada fase. En este caso se parte de acuerdo con la información de la Línea base de coste del proyecto, presentado anteriormente en el presupuesto, incrementando los valores reales del presupuesto utilizado.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
Línea base de coste del proyecto (PV)	\$ 4.987,61	\$ 9.187,61	\$ 5.867,60	\$ 18.011,78	\$ 39.054,60

4.9.1. Control del alcance

En el control del alcance se consideran las siguientes variables:

- BAC (Presupuesto previsto a la conclusión del proyecto, valor total dado en la Línea base de coste)
- EV (Valor ganado, costo del trabajo realmente ejecutado)
- PV (valor planificado, coste previsto para fase, también dado en la Línea base de coste)

Estos elementos se utilizan para calcular el % de avance real y el % de avance planificado, indicadores que indican el desempeño del proyecto con respecto al alcance. A continuación, se presenta el análisis cuantitativo de avance para cada fase y finalmente para el proyecto.

Tabla 30: Control del alcance

Elemento	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total (BAC)
PV	\$ 4.987,61	\$ 9.187,61	\$ 5.867,60	\$ 18.011,78	\$ 39.054,60
EV	\$ 4.219,85	\$ 7.800,00	\$ 6.322,69	\$ 20.215,00	\$ 38.557,54
Cálculo de indicadores de control del alcance					
Indicador		Fórmula			
% de avance real		$(EV / BAC) \times 100\%$			
% de avance planificado		$(PV / BAC) \times 100\%$			
Indicador	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
% de avance real	10.94%	20.23%	16.40%	52.43%	100%
% de avance planificado	12.77%	23.53%	15%	46.12%	97.42%

Fuente: autor

Los resultados muestran que el porcentaje de avance real logró un 100% de desempeño, es decir, se utilizó menos del presupuesto planeado en el tiempo de 6 meses establecido, por lo que, se tiene un desempeño exitoso del alcance

4.9.2. Control del cronograma

El control del tiempo se realiza con la finalidad de detectar desviaciones en el cumplimiento de los plazos establecidos inicialmente, considerando también la ejecución del presupuesto. Este monitoreo permite determinar las acciones correctivas o preventivas que se deben tomar para mitigar los riesgos del proyecto. Para realizar el control del cronograma es necesario la siguiente información:

- EV (Valor ganado, costo del trabajo realmente ejecutado)
- PV (valor planificado, coste previsto para fase, también dado en la Línea base de coste)
- SPI (Índice de desempeño del cronograma, este indicador permite evaluar si existe déficit o superávit del presupuesto estimado)
- SV (Variación del cronograma, este valor calcula si la desviación sobre el calendario es positiva o negativa)

Tabla 31: Control del cronograma

Elemento	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total (BAC)
PV	\$ 4.987,61	\$ 9.187,61	\$ 5.867,60	\$ 18.011,78	\$ 39.054,60
EV	\$ 4.219,85	\$ 7.800,00	\$ 6.322,69	\$ 20.215,00	\$ 38.557,54
Cálculo de indicadores de control del alcance					
Indicador		Fórmula			
SV		EV - PV			
SPI		EV / PV			
Indicador	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
SV	- 767,76	-1.387,61	455,09	2.203,22	-497,06
SPI	0.85	0.85	1.07	1.12	0.99

Fuente: autor

Según los resultados obtenidos se concluye que existe una desviación negativa en el desempeño del cronograma, es decir que no se ha ejecutado el presupuesto planificado en los 6 meses establecidos. En otra mano, se tiene que el índice de desempeño del cronograma es menor a 1, lo que significa que el proyecto va retrasado con respecto al presupuesto planificado.

4.9.3. Control del presupuesto

Por último, se encuentra el elemento más importante en el desarrollo de un proyecto, el presupuesto. Para monitorear el desempeño de ejecución del proyecto se considera las siguientes variables:

- EV (Valor ganado, costo del trabajo realmente ejecutado)
- AC (Coste real, no es un coste estimado, es el valor devengado del trabajo realizado, en este caso se consideró como coste real los precios reales eliminando los costes imprevistos que se sumaron en el PV de cada fase)
- CV (Variación del costo, valor que muestra la desviación positiva o negativa del presupuesto)
- CPI (Índice de desempeño del costo, este indicador muestra si el proyecto va por encima o por debajo del presupuesto estimado)

Tabla 32: Control del presupuesto

Elemento	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total (BAC)
AC	\$ 4.100,00	\$ 8.300,00	\$ 5.980,00	\$ 17.124,18	\$ 35.504,18
EV	\$ 4.219,85	\$ 7.800,00	\$ 6.322,69	\$ 20.215,00	\$ 38.557,54
Cálculo de indicadores de control del alcance					
Indicador		Fórmula			
CV		EV – AC			
CPI		EV / AC			
Indicador	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
CV	119,85	-500,00	342,69	3.090,82	3.053,36
CPI	1.03	0.94	1.05	1.18	1.08

Fuente: autor

Los cálculos indican que existe una variación de costo positiva con respecto a la estimación de la línea base de coste, así mismo, se obtuvo los mejores resultados en cuanto al desempeño del presupuesto, ya que, el índice de desempeño total fue mayor a 1, es decir que el proyecto va por debajo del presupuesto estimado.

4.9.4. Evaluación de desempeño del equipo de trabajo

La valoración de desempeño recoge evidencias sobre las competencias del equipo de trabajo del proyecto, con la finalidad de informar los aciertos y errores del evaluado, para que pueda mejorar los resultados de su desempeño laboral o personal.

La evaluación propuesta mide las competencias generales, las competencias personales y las competencias de rendimiento del evaluado, esto mediante preguntas específicas para cada tipo de competencia y considerando las variables de frecuencia (nunca, a veces, normalmente y siempre).

El desempeño del equipo de trabajo propuesto para este proyecto obtuvo resultados favorables, ya que, el director del proyecto era el encargado de dirigir y ayudar al personal en el desempeño de las funciones, evitando inconvenientes y mitigando errores de gestión. Con los resultados de la evaluación la directiva de la organización puede establecer capacitaciones u programas que fomenten una cultura de proyectos tecnológicos. El formato que se utilizó en la evaluación del desempeño del personal se encuentra en el Anexo IV.

4.9.5. Evaluación de cierre del proyecto

Después de la implementación del sistema de información que es la fase final de la propuesta, el director evalúa el éxito de la ejecución del proyecto mediante un checklist en el cual se consideran los resultados alcanzados, los recursos obtenidos, la percepción de los interesados con respecto a las actividades realizadas del proyecto, y, por último, se verifica que las actividades de cierre se hayan concluido adecuadamente. Ver checklist en el Anejo V.

4.9.6. Informe de cierre del proyecto

El informe de cierre es una parte esencial para lograr la aceptación final del proyecto por parte de los interesados, en esta etapa el director comunica al patrocinador, a los miembros directivos, al proveedor y demás, acerca de las actividades realizadas, los resultados obtenidos, el desempeño de los miembros del equipo de trabajo, el cierre del contrato con el proveedor, la satisfacción lograda con el sistema de información, el balance del presupuesto, tiempo y alcance, las lecciones aprendidas, así como también, los problemas o pendientes que deja atrás el proyecto.

Tabla 33: Informe de cierre del proyecto

	INFORME DE CIERRE DEL PROYECTO			Código:	ICIE-SI	
	Cuerpo de Bomberos de Tena			N° de revisión:	001	
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios				
Responsable:		Director del Proyecto				
Fecha de registro:		16/06/2021				
ESTADO FINAL DEL PROYECTO						
Situación del Alcance						
Indicador	Fórmula	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
% de avance real	(EV / BAC) x 100%	10.94%	20.23%	16.40%	52.43%	100%
% de avance planificado	(PV / BAC) x 100%	12.77%	23.53%	15%	46.12%	97.42%

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 33						
Eficiencia del cronograma						
Indicador	Fórmula	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
SV	EV - PV	- 767,76	-1.387,61	455,09	2.203,22	-497,06
SPI	EV / PV	0.85	0.85	1.07	1.12	0.99
Eficiencia del costo						
Indicador	Fórmula	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total
CV	EV – AC	119,85	-500,00	342,69	3.090,82	3.053,36
CPI	EV / AC	1.03	0.94	1.05	1.18	1.08
Cumplimiento de objetivos de calidad						
Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Total		
El encargado de valorar el cumplimiento de objetivos de calidad durante el diseño del sistema fue el Patrocinador del proyecto, obteniendo resultados satisfactorios con respecto a los entregables	El ejecutable del sistema fue entregado dentro del plazo establecido y listo para las pruebas de validación	Durante la validación del sistema se encontraron inconvenientes con respecto a los requerimientos iniciales, sin embargo, tras la gestión de cambios el sistema logró cubrir las exigencias de la organización	La implementación del sistema fue exitosa, logrando migrar la toda la información de los usuarios al servidor de datos y capacitando al personal para un uso o manejo óptimo del software	Se concluye que el proyecto obtuvo resultados satisfactorios con respecto a los requerimientos de calidad		
PROBLEMAS Y PENDIENTES						
- Queda pendiente la adquisición e instalación de un servidor de base de datos en la organización, ya que, el arrendamiento de este conlleva gastos anuales, sin embargo, se debe analizar el alto costo de compra e instalación. - En otra mano, queda pendiente el mantenimiento y actualización periódica del sistema de información por parte del proveedor, punto que quedó establecido en el contrato del proyecto y que será realizado por la parte cuando se requiera.						

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 33					
Problema / Pendiente			Fase / Fecha	Responsable	
Adquisición e instalación de un servidor de base de datos			03/01/2022	Crnl. Freddy Grefa (Patrocinador)	
Mantenimiento y actualización del sistema de información			Semestral	Analista informático (Proveedor)	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Los principales puntos que se comunican a los interesados en la reunión de cierre del proyecto son los siguientes:

1. Existieron problemas de incumplimiento por parte del proveedor en cuanto a los requerimientos del sistema, sin embargo, tras la solicitud de cambios se realizaron las correcciones adecuadas y el sistema de información fue entregado a tiempo y funcional. Cabe mencionar que el proveedor asumió los costos extras en la corrección de los inconvenientes.
2. Se solicitó que se agregue una Tablet extra en la entrega del proyecto, asumiendo el costo del equipo.
3. Se realizaron pruebas de funcionamiento del sistema tras los cambios solicitados y se obtuvieron resultados satisfactorios
4. Se aceptó formalmente la implementación del sistema de información
5. El sistema de información cumple con las necesidades y requerimientos de la organización
6. Se capacitó al personal administrativo sobre el uso y manejo del sistema de información
7. Se cumplió el proyecto dentro del plazo de tiempo establecido
8. El presupuesto real utilizado para la ejecución del proyecto fue menor al presupuesto planificado, dándole a la organización un ahorro de \$ 3.053,36
9. Se realizaron las actividades de cierre del proyecto favorablemente, logrando la aceptación de los interesados.

10. Los resultados de desempeño del equipo de trabajo fueron satisfactorios, logrando lecciones aprendidas y una guía para futuros proyectos

4.9.7. Acta de cierre del proyecto

Finalmente se concluye formalmente el proyecto mediante el acta de cierre, en la cual los interesados aceptan legalmente el fin del proyecto, tras los resultados favorables obtenidos.

Tabla 34: Acta de cierre del proyecto

	ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	Código:	ACET-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena	N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios		
Responsable:	Director del Proyecto		
Fecha de registro:	18/06/2021		
DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN			
Por la presente se hace pública la aceptación formal del proyecto denominado “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE SERVICIOS”, que incluye los siguientes entregables:			
• Registro de interesados: entregado el 05 de enero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Registro de requerimientos: entregado el 07 de enero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Definición del alcance: entregado el 14 de enero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • EDT: entregado el 31 de enero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Paquetes de trabajo: entregado el 31 de enero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Cronograma: entregado el 4 de febrero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Presupuesto: entregado el 11 de febrero y aprobado el 25 de febrero de 2021. • Plan de gestión de calidad: entregado el 18 de febrero y aprobado el 25 de febrero de 2021 • Plan de gestión del riesgo: entregado el 24 de febrero y aprobado el 25 de febrero de 2021			

• Ejecutable del Sistema de Información: el primer prototipo fue entregado al patrocinador el 20 de abril de 2021, el segundo prototipo posterior a los cambios solicitados se entregó el 22 de mayo y aprobado el 31 de mayo de 2021 por el patrocinador y el equipo del proyecto. • Checklist de evaluación del prototipo: la primera evaluación realizada se envió al proveedor el 26 de abril de 2021 y la segunda evaluación posterior a los cambios fue enviado el 28 de mayo de 2021. • Solicitud de cambios: enviado al proveedor el 28 de abril y aprobado por el proveedor el 27 de abril para realizar las modificaciones solicitadas. • Informe de validación del sistema de información: presentado en la reunión de cierre de fase el 30 de junio, aprobado por el patrocinador y el equipo del proyecto.					
OBSERVACIONES ADICIONALES					
Las observaciones, problemas y pendientes quedan establecidos en el informe de cierre del proyecto, sin embargo, cabe recalcar que los pendientes no afectan los resultados favorables del proyecto.					
Aceptado por					
Nombre del cliente, patrocinador u otro funcionario				Fecha	
- Crnl. Freddy Grefa (Patrocinador) - Ing. Alejandra Samaniego (Director del proyecto) - Ing. Sebastián Andrade (Proveedor)				30/06/2021	
Distribuido y aceptado					
Nombre del interesado				Fecha	
- Ing. Rolando Chiliquinga (Tester) - Insp. Israel Flores (Tester) - Tnlga. Verónica Obando (Tester)				03/07/2021	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

5. Conclusiones y trabajo futuro

5.1. Principales conclusiones

- Se implementó exitosamente el sistema de información propuesto en el Cuerpo de Bomberos de Tena, mejorando el servicio que se brinda a la ciudadanía para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios, estableciendo una propuesta estructurada que contiene el registro de interesado, el registro de requerimientos de la organización, el alcance del proyecto, los paquetes de trabajo, el cronograma, el presupuesto, el plan de gestión de la calidad, el plan de gestión del riesgo, el proceso de validación del sistema y por último el ejecutable del software. Todo el proceso se siguió de acuerdo con lo planificado, realizando actividades de control y monitoreo para cubrir las necesidades y lograr la aceptación formal por parte de la organización.
- Se definió el proceso de gestión de permisos de funcionamiento que realizaba el personal administrativo y los usuarios antes de la implementación del sistema de información en el apartado 2.1 del contexto, detectando inconvenientes en el flujo de trabajo, tiempos de espera elevados, inconformidad en los clientes, errores en el manejo de la información de los establecimientos y demás. Tras la inserción del sistema de información la organización ha obtenido resultados favorables, incrementando la recaudación mensual de \$8.000 a \$12.000 dólares mensuales por tasas de permisos de funcionamiento. Así como también, la ciudadanía ha calificado de “BUENO” el servicio recibido, que anteriormente era calificado como “REGULAR”. Por lo que, se concluye que se estableció un nuevo proceso de gestión de permisos de funcionamiento, más eficiente y automatizado.
- El equipo de trabajo siguió un proceso para validar el sistema de información en el apartado 4.7, en primer lugar, se realizaron pruebas de funcionamiento utilizando el software en inspecciones de campo en establecimientos aleatorios dentro de la ciudad, los resultados en primera instancia no fueron favorables, por lo que, se realizó una solicitud de cambios para que el proveedor ejecutará los correctivos necesarios. En la segunda prueba el sistema cubrió las expectativas de la organización recibiendo calificaciones satisfactorias y además las correcciones se realizaron dentro del plazo estimado en el proyecto, por lo que, no existieron retrasos en la entrega final del producto.

- Por último y más importante, la organización ha adquirido los conocimientos básicos para implementar proyectos tecnológicos o proyectos en general para el beneficio del Cuerpo de Bomberos, se puede verificar el apartado 4.9.4. Este logro fue aplaudido por la directiva de la institución ya que, anteriormente se daban propuestas sin análisis previo o un control durante la ejecución, obteniendo pérdidas económicas, inconformidad por parte de la gerencia, proyectos innecesarios, productos de mala calidad y demás. Por esto, es importante contar con un especialista en gestión de proyectos dentro de la organización, que sepa guiar al personal acerca de los procedimientos de planificación, ejecución, implementación y control que conlleva un proyecto, y más importante aún, el equilibrio entre costo, tiempo y alcance, que son elementos que bajo la correcta gestión llevarán a la institución a cumplir con sus objetivos estratégicos con mayor facilidad.

5.2. Líneas de trabajo futuro

- La implementación del sistema de información trajo nuevas oportunidades de mejora para la organización que se establecieron como propuestas a futuro, una de ellas fue integrar un sistema informático de gestión administrativa para todos los procesos que se manejan dentro de la institución. Es decir, adquirir un sistema que entrelace la información de todos los departamentos, obteniendo una gestión automatizada de la documentación y los procedimientos como talento humano, control del biométrico, pago de salarios, informes de guardia del personal operativo de bomberos y otros.
- También se está estudiando la posibilidad de adquirir e instalar un servidor de base de datos para el sistema de información, ya que, debido a las restricciones económicas de la organización se recurrió al arrendamiento del servidor del proveedor, sin embargo, esto representa un gasto anual que se puede corregir adquiriendo uno propio. Esta propuesta queda pendiente para realizarse con las ganancias que genere el nuevo sistema de información para la gestión de permisos de funcionamiento.
- La tercera propuesta que se está estudiando es brindar a la ciudadanía una aplicación móvil de emergencias, dándole a los usuarios la facilidad de contactar al personal de emergencias del Cuerpo de Bomberos mediante sus teléfonos celulares, esta oferta se da debido a los inconvenientes que existen actualmente con la operadora ECU 911, ya que, el proceso de dirigir las emergencias tiene un tiempo de respuesta aproximado de 30 minutos, por esto, es necesario establecer un medio de contacto directo con las personas que requieran un servicio emergente por parte del personal bomberil. La ventaja de esta aplicación es que permitirá la ubicación inmediata del incidente ya que,

al presente es difícil localizar el lugar de la emergencia. Así como también, el personal entrelazaría la información del servicio que brindó para que el usuario pueda descargar un informe del suceso, entre otras ventajas.

Referencias bibliográficas

Cadavid, AN (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. *Prospectiva*, 11 (2), 30. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>

Lledo, P. (2016). *Director de Proyectos: Como aprobar el Examen PMP sin morir en el intento*. Pablolledo.com LLC

Arreaga, S. (2020, febrero). *Diseño de un DataMart (BI) orientado al área Administrativa para la toma de decisiones del CEC Universidad Técnica de Machala*. (TFM). UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10775>

Samboni, A., & Blanco, J. (2015). *Herramientas de gestión de interesados utilizadas en las etapas de planeación y control de proyectos*. (TFG). UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA. [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2549/1/Herramientas Interesados Gestion Etapas Control Proyectos Samboni 2015.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2549/1/Herramientas%20Interesados%20Gestion%20Etapas%20Control%20Proyectos%20Samboni%202015.pdf)

Valencia, O, & Bernal, Á, & Ospina, S (2009). Sistema de información para la gestión y manejo de los procesos de inspección de redes de distribución eléctrica de baja, media y alta tensión de la empresa del pacifico EPSA. *Dyna*, 76(159),217-226. [fecha de Consulta 29 de mayo de 2021]. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49611945023>

Silva, R. & Cruz, E. & Méndez, I. & Hernández, J (2013). Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 52(2),104-134. [fecha de Consulta 29 de mayo de 2021]. ISSN: 0716-0488. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333328170006>

Castillo, L. (2013). *Diseño de un modelo de gestión por procesos para el Departamento de Química de la Universidad Técnica Particular de Loja*. (Tesis administrativa). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja. Obtenido de: [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/8018/1/Tesis de Castillo Castillo Letty Janett.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/8018/1/Tesis%20de%20Castillo%20Castillo%20Letty%20Janett.pdf)

Farfán Jiménez, J. A. (2020). La implementación de un sistema automatizado reduce los tiempos de atención en los procesos aplicables a la ventanilla única de turismo en la Municipalidad Provincial del Callao. *Industrial Data*, 23(2), 31–37. <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.15566>

Jimenez, C. (9 de Marzo de 2018). *La importancia de automatizar procesos en una empresa: Ricopia Technologies*. Obtenido de Ricopia Technologies : <https://www.ricopia.com/la-importancia-automatizar-procesos-una-empresa>

Softgrade. (2018). *¿Qué Es La Automatización De Procesos? 5 pasos para su implementación*. Recuperado de: <https://softgrade.mx/que-es-automatizacion-de-procesos/>.

Gestión. (21 de noviembre de 2015). *El 87% de empresas considera que la falta de compromiso laboral es su principal problema*. Recuperado de <https://gestion.pe/tendencias/management-empleo/87-empresas-considera-falta-compromiso-laboral-principal-problema-105592>.

Caicedo, A. (2016). *Automatización de control y seguimiento de los procesos curriculares en la Unidad Educativa Fiscomisional San Luis González*. TFG. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

Amendola, G. (2 de Febrero de 2021). *BNL utiliza ufirst para mejorar la experiencia de los clientes: Ufirst*. Obtenido de Ufirst: <https://ecuador.ufirst.business/bnl-utiliza-ufirst-para-mejorar-la-experiencia-de-los-clientes/>

Osorio Alvarez, N. A. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo “España”, distrito – Breña 2013*.

Quichíz, P. L. (2016, February 2). *Implementación de un sistema de historias clínicas electrónicas para el Centro de Salud Perú 3era zona*. Repositorio Académico USMP. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1463>

GetApp. (2021). *Software empresarial: directorio de aplicaciones SaaS y en la nube*. <https://www.getapp.es/>

Fernández, H. (2021, 22 junio). *La importancia de las apps móviles en las empresas*.
Economía TIC. <https://economytic.com/importancia-apps-moviles-empresas/>

Anexo I – Matriz de actividades de calidad

En la matriz de actividades de calidad se evalúan los indicadores establecidos en el Plan de Gestión de Calidad, se les asigna un valor de calificación, un responsable de dar seguimiento del indicador, una fecha de inicio y final, el criterio de aceptación y las acciones correctivas o preventivas para cada uno.

Para realizar la evaluación de los indicadores se deben considerar criterios de estimación, para esto se tomó como referencia la Guía de UNIR de Herramientas para la evaluación de la calidad, en la cual se establece la metodología de calificación.

En primer lugar, se calcula el grado de desviación de calidad, considerando el valor real y al valor mínimo de aceptación de la métrica, de acuerdo con los resultados obtenidos se establecen las recomendaciones pertinentes para cada caso y el director del proyecto realiza un plan de acciones a tomar. A continuación, se presentan los criterios para la medición de calidad y las recomendaciones de calidad.

Criterio	Fórmula	Desviación posible
Valor Real (VR) $\geq$ Mínimo Valor Válido (MVV)	$X \geq Y$	Verde
MVV > Valor Real $\geq 90\%$ MVV	$Y > X \geq 0.9 * Y$	Ámbar
Valor Real < 90% MVV	$X < 0.9 * Y$	Rojo

Ilustración 12: Criterio de calificación de métricas de calidad

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión de la calidad

Desviación	Descripción	Recomendación
	Los resultados están alineados con los objetivos.	El proyecto puede continuar con un alto nivel de calidad.
	Los resultados siguen la línea establecida por el proyecto pero los niveles de calidad no se han alcanzado .	Los participantes tienen que revisar los resultados y su calidad para confirmar su validez. El proyecto puede continuar pero necesita un análisis de la utilidad y/o eficiencia de los resultados. El proyecto necesita cambiar su planificación para volver a su rumbo inicial y asegurar la utilidad de los resultados. Puede que haya que revisar la correspondencia entre los requisitos del proyecto (requisitos de usuarios) y los resultados.
	Los resultados están claramente por debajo del nivel de calidad esperado .	Es imprescindible desarrollar un plan de contingencia para recuperar la calidad esperada del proyecto. Un análisis detallado de las actividades en curso es necesario, así como de los resultados obtenidos y su calidad. Este análisis tiene que ser revisado por el grupo que coordina el proyecto para asegurar que el plan sigue la dirección correcta.

Ilustración 13: Recomendaciones para las métricas de calidad

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión de la calidad

Finalmente se presenta la matriz de actividades de calidad:

Tabla 35: Matriz de actividades de calidad

				MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD					Código:		CAL-SI-01		
				Cuerpo de Bomberos de Tena					N° de revisión:		001		
Título del proyecto:				Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios									
Responsable:				Director del Proyecto									
Fecha de registro:				18/02/2021									
Tipo	Tarea	ID	Descripción métrica	Valor Mínimo	Valor Real	Desviación	Acciones	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Seguimiento	Criterio de aceptación	
CI	T1	T1.1	Satisfacción con la definición del alcance	Excelente	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	10/01/2021	14/01/2021	Una vez en el proyecto	Bueno	
CI	T1	T1.2	Efectividad en la identificación de los interesados	Bueno	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	03/01/2021	05/01/2021	Una vez en el proyecto	Bueno	
CI	T1	T1.3	Aceptación de los paquetes de trabajo	Excelente	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios - Analizar oportunidades de mejora	Director del proyecto	17/01/2021	31/01/2021	Semanal	Bueno	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 35												
CI	T1	T1.4	Conformidad con el cronograma establecido	Bueno	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	01/02/2021	04/02/2021	Semanal	Bueno Bueno
CI	T1	T1.5	Satisfacción con el presupuesto establecido	Excelente	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	07/02/2021	11/02/2021	Semanal	Bueno
CI	T1	T1.6	Aceptación del Plan de gestión de calidad	Bueno	Excelente		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios - Analizar oportunidades de mejora	Director del proyecto	14/02/2021	18/02/2021	Mensual	Bueno
CI	T1	T1.7	Aceptación del Plan de gestión del riesgo	Bueno	Excelente		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios - Analizar oportunidades de mejora	Director del proyecto	21/02/2021	24/02/2021	Mensual	Bueno
CI	T2	T2.1	Satisfacción con la programación del sistema	Excelente	Excelente		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios - Analizar oportunidades de mejora	Analista informático Programador	28/04/2021	30/05/2021	Mensual	Bueno

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 35												
CI	T2	T2.2	Cumplimiento con la entrega de la programación del sistema	Excelente	Bueno		- Implementar herramientas y procedimientos de control y monitoreo	Analista informático Programador	02/03/2021	28/04/2021	Una vez en el proyecto	Bueno
CI	T3	T3.1	Desempeño del sistema online y offline	Excelente	Bueno		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Establecer un plan de gestión de cambios	Analista informático Programador	02/05/2021	13/05/2021	Semanal	Bueno
CI	T3	T3.2	Confianza en el intercambio de información entre el sistema y la base de datos de la institución	Bueno	Regular		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Establecer un plan de gestión de cambios	Analista informático Programador	02/05/2021	13/05/2021	Semanal	Bueno
												Bueno
CI	T3	T3.3	Capacidad de modificar, actualizar, eliminar o buscar información de los clientes	Excelente	Regular		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Establecer un plan de gestión de cambios	Analista informático Programador	02/05/2021	13/05/2021	Semanal	Bueno
CI	T3	T3.4	Capacidad de generar informes de inspección exportables, facturas, comprobantes y permisos de funcionamiento	Excelente	Bueno		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Establecer un plan de gestión de cambios	Analista informático Programador	02/05/2021	13/05/2021	Semanal	Bueno

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 35												
CI	T3	T3.5	Capacidad de calcular los valores de pago del establecimiento, durante la inspección	Excelente	Excelente		- Realizar pruebas de funcionamiento - Realizar encuestas de satisfacción - Establecer un plan de gestión de cambios	Analista informático Programador	02/05/2021	13/05/2021	Semanal	Bueno
Ct	T4	T4.1	Cumplimiento con el plazo de tiempo planificado para el desarrollo del proyecto	90%	100%		- Implementar herramientas y procedimientos de control y monitoreo	Analista informático Programador	15/06/2021	28/06/2021	Mensual	90%
Ct	T4	T4.2	Cumplimiento con el presupuesto planificado para el desarrollo del proyecto	90%	100%		- Implementar herramientas y procedimientos de control y monitoreo	Director del proyecto	15/06/2021	28/06/2021	Mensual	90%
CI	T4	T4.3	Nivel de satisfacción de los usuarios respecto a la gestión de permisos de funcionamiento	Excelente	Bueno		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	15/06/2021	28/06/2021	Una vez en el proyecto	Bueno
CI	T4	T4.4	Nivel de satisfacción del personal respecto a la gestión de permisos de funcionamiento	Excelente	Excelente		- Realizar encuestas de satisfacción - Implementar un sistema de sugerencias - Establecer un plan de gestión de cambios	Director del proyecto	15/06/2021	28/06/2021	Mensual	Bueno

Fuente: autor

Anexo II – Matriz de evaluación de riesgos

La evaluación del riesgo se obtiene multiplicando la probabilidad de que se materialice el riesgo por el impacto que provocaría en el proyecto en caso de que ocurriera, ese resultado permite al director del proyecto definir los riesgos de atención prioritaria y establecer las acciones preventivas y correctivas. Para realizar esta matriz de evaluación se tomó la Guía de clases de UNIR como referencia bibliográfica.

En primer lugar, se escoge el nivel de probabilidad del riesgo, teniendo en cuenta lo siguiente:

Escala	Probabilidad	Definición
A	Muy Alta	Riesgo cuya probabilidad es MUY ALTA , es decir, se tiene mucha seguridad que se presente, superior al 80%
B	Alta	Riesgo cuya probabilidad es ALTA , es decir, se tiene entre el 60% - 80% de seguridad que se presente.
C	Media	Riesgo cuya probabilidad es MEDIA , es decir, se tiene entre el 40% - 60% de seguridad que se presente.
D	Baja	Riesgo cuya probabilidad es BAJA , es decir, se tiene entre el 20% - 40% de seguridad que se presente.
E	Muy baja	Riesgo cuya probabilidad es MUY BAJA , es decir, menos del 20% de seguridad que se presente.

Ilustración 14: Criterios de evaluación de la probabilidad del riesgo

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión del riesgo

El siguiente paso es calificar el impacto que producirá el riesgo con las siguientes consideraciones:

Escala	Impacto	Definición
A	Alto	El impacto es ALTO ; requiere medidas sustanciales para mitigar el impacto. La continuación del proyecto es afectada si no se toman las medidas de mitigación apropiadas.
B	Medio	El impacto es MEDIO . La calidad del proyecto es seriamente afectada si no se toman las medidas de mitigación apropiadas.
C	Bajo	El impacto es BAJO ; las medidas para mitigar el impacto son fáciles de implementar. La calidad del proyecto se ve muy poco afectada así como la entrega en tiempo de los resultados.

Ilustración 15: Criterios de evaluación del impacto del riesgo

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión del riesgo

Finalmente se obtiene el nivel de prioridad del riesgo gracias a la siguiente matriz:

		IMPACTO		
		A	B	C
PROBABILIDAD	A	A	A	B
	B	A	B	C
	C	B	C	D
	D	C	D	E
	E	D	E	E

Ilustración 16: Nivel de prioridad

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión del riesgo

Teniendo las siguientes recomendaciones dependiendo al nivel de prioridad:

Escala	Prioridad	Definición
A	Prioridad Máxima	Debe ser atendido con urgencia, disponiendo los recursos necesarios para aplacar cualquier impacto
B	Prioridad Alta	Amerita ser atendido, se deben destinar una cantidad de recursos para su atención
C	Prioridad Media	Se deben aplicar las medidas de atención al evento, sin descuidar las asignaciones de los recursos que se disponen.
D	Prioridad Baja	Se debe disponer atención, cuando exista la disponibilidad de recursos para su atención.
E	Prioridad Mínima	Debe ser atendido con los propios recursos destinados, cuando no exista ningún otro evento de prioridad mayor.

Ilustración 17: Recomendaciones para el nivel del riesgo

Fuente: UNIR; Guía de clases de Gestión del riesgo

Tras el proceso de calificación de los riesgos se procede a realizar la matriz de evaluación, en la cual se define el tipo de riesgo, la valoración anterior de probabilidad, impacto y prioridad, el responsable de control y realizar las acciones correctivas para el riesgo, los períodos de aplicación de las acciones y por último los criterios de aceptación.

Tabla 36: Matriz de evaluación del riesgo

		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS						Código:		RIE-SI-01																																		
		Cuerpo de Bomberos de Tena						N° de revisión:		001																																		
Título del proyecto:		Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios																																										
Responsable:		Director del Proyecto																																										
Fecha de registro:		24/02/2021																																										
Riesgo ID	Tipo de Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Nivel	Matriz de Riesgo	Responsable	ID Acción de Mitigación	Acciones de Mitigación	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Criterios de Aceptación																																
R.1	Requerimiento	Necesidades incorrectas de la institución	Alta	Medio	Prioridad Alta	<table><tr><td></td><td>A</td><td>M</td><td>B</td></tr><tr><td>MA</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>MB</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	M	B	MA						X		A				O								B				MB				Director del proyecto	A.1.1	Realizar encuestas de necesidades al personal encargado de la gestión de permisos de funcionamiento	3/1/2021	4/1/2021	Satisfacción con el registro de requerimientos
								A	M	B																																		
							MA																																					
							X																																					
A																																												
O																																												
B																																												
MB																																												
A.1.2	Incluir al personal de la organización en las actividades de diseño del sistema	5/1/2021	6/1/2021																																									
A.1.3	Considerar los objetivos estratégicos de la institución	7/1/2021	7/1/2021																																									
			4	2																																								

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 36												
R.2	Gestión	No comprender los procesos administrativos que se incluirán en el sistema	Media	Alto	Prioridad Alta	A M B MA A O B MB	Director del proyecto	A.2.1	Establecer un diagrama de flujo del proceso de gestión de permisos de funcionamiento	3/1/2021	7/1/2021	Satisfacción con la identificación de los procesos administrativos de gestión
			3	3				A.2.2	Incluir al personal de la organización en las actividades de diseño del sistema	7/1/2021	13/1/2021	
R.3	Tecnología	Utilizar la tecnología incorrecta en la programación	Baja	Medio	Prioridad Baja	A M B MA A O B MB X	Analista informático	A.3.1	Realizar un estudio de los recursos tecnológicos que posee la institución	2/3/2021	5/1/2021	Sistema de información amigable, fácil de manejar y adaptable a los equipos de la organización
			2	2				A.3.2	Evaluar los conocimientos sobre manejo de tecnología por parte del personal de la institución	6/1/2021	10/1/2021	
R.4	Requerimiento	Incumplimiento de los criterios de calidad	Alta	Medio	Prioridad Alta	A M B MA A O B MB X	Director del proyecto	A.4.1	Evaluar los indicadores de calidad al final de cada fase del proyecto	25/2/2021	30/6/2021	Evaluación de calidad satisfactoria
			4	2				A.4.2	Dar seguimiento al cumplimiento del plan de gestión de calidad	3/1/2021	30/6/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 36												
R.5	Tecnología	Mal funcionamiento del sistema	Alta	Alto	Prioridad Máxima	A M B MA A O B MB X	Director del proyecto	A.5.1	Solicitar semanalmente informes de avances en el desarrollo del sistema	2/3/2021	28/4/2021	Evaluación del funcionamiento del sistema óptima
			4	3				A.5.2	Realizar pruebas de funcionamiento al final del desarrollo del sistema	2/5/2021	13/5/2021	
R.6	Recursos	Falta de recursos en el control de cambios	Media	Medio	Prioridad Media	A M B MA A O B MB X	Director del proyecto	A.6.1	Contar con un presupuesto destinado al control de cambios	7/2/2021	30/6/2021	Considerar presupuesto para el control de cambios
			3	2				A.6.2	Establecer un plan de gestión en caso de cambios	3/2/2021	30/6/2021	
R.7	Aceptación	No cubrir las necesidades y expectativas de la organización	Alta	Alto	Prioridad Máxima	A M B MA A O B MB X	Director del proyecto	A.7.1	Dar seguimiento al cumplimiento del registro de requerimientos de la organización	3/1/2021	30/6/2021	Aceptación formal del proyecto
			4	3				A.7.2	Evaluar la satisfacción de los miembros de la organización con respecto al sistema	30/5/2021	31/5/2021	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 36																																				
R.8	Tecnología	Inconvenientes con el manejo del sistema	Media	Medio	Prioridad Media	<table><tr><td></td><td>A</td><td>M</td><td>B</td></tr><tr><td>MA</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>MB</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	M	B	MA				A				O		X		B				MB				Analista informático	A.8.1	Establecer un cronograma de capacitaciones para el uso y manejo del sistema	3/6/2021	8/6/2021	Aprobación de la capacitación de uso y manejo de sistema
				A		M	B																													
			MA																																	
A																																				
O		X																																		
B																																				
MB																																				
3	2																																			
R.9	Recursos	Incumplimiento del presupuesto designado	Media	Medio	Prioridad Media	<table><tr><td></td><td>A</td><td>M</td><td>B</td></tr><tr><td>MA</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>MB</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		A	M	B	MA				A				O		X		B				MB				Director del proyecto	A.9.1	Considerar costos imprevistos en el cálculo del presupuesto para el proyecto	7/2/2021	11/2/2021	Considerar presupuesto para imprevistos
				A		M	B																													
			MA																																	
			A																																	
O		X																																		
B																																				
MB																																				
A.9.2	Controlar la ejecución del presupuesto	3/1/2021	30/6/2021																																	
A.9.3	Solicitar informes sobre la ejecución del presupuesto en cada fase del proyecto	25/2/2021	30/6/2021																																	
3	2																																			

Fuente: autor

Anexo III – Checklist de evaluación del prototipo

Tabla 37: Checklist de evaluación del desarrollo del sistema de información

	CHECKLIST DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO		Código:	CVAL-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Tester			
Fecha de registro:	26/04/2021			
Evaluación de características técnicas del sistema				
Requerimientos	Cumplimiento		Observaciones	
	Si	No		
Servidor Multimedia (Cloud) 1 GB por establecimiento	x			
Servidor base de datos (Cloud) 1 GB por establecimiento	x			
Espacio en Hosting 1 GB por página	x			
Capacidad de 5000 usuarios		x	Capacidad de 2000 usuarios	
Sistema de escritorio adaptado a un sistema operativo Windows	x			
Sistema portátil adaptado a un sistema operativo Android y iOS		x	El sistema se adapta a un sistema operativo Android	
Incluye 2 Tablets Android	x			
Tablet de 4 GB de RAM, 32 GB de almacenamiento y pantalla de 8"		x	Tablet de 2 GB de RAM, 18 GB de almacenamiento y pantalla de 8"	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 37			
Evaluación del funcionamiento del sistema			
Requerimiento	Cumplimiento		Observaciones
	Si	No	
Funcionamiento del sistema con y sin internet	x		
Recolección de datos de los establecimientos en campo	x		
Almacenamiento de archivos, documentos e imágenes de cada establecimiento	x		
Cálculo de la tasa de servicio del Cuerpo de Bomberos de Tena	x		
Imprime certificados, facturas, reportes y permisos de funcionamiento	x		
Actualiza información de las inspecciones de los establecimientos cuando se requiera		x	No se pueden realizar modificaciones de la información de los establecimientos
Realiza y ordena informes por fecha	x		
Eliminación de usuarios o establecimientos	x		
Consulta información de usuarios o establecimientos	x		
Registro de información mediante la cámara de la tablet	x		
Permite firmar electrónicamente al usuario y al inspector	x		
Evaluación del cumplimiento de las necesidades de la organización			
Requerimiento	Cumplimiento		Observaciones
	Si	No	
El sistema permite realizar inspecciones de establecimientos en campo	x		

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 37					
La información de los establecimientos se almacena en el servidor de la institución		x			
El programa calcula las tasas de valores por el servicio de permisos de funcionamiento		x			
El sistema permite modificar, corregir, consultar, agregar y eliminar información de los establecimientos			x		El sistema de información no permite realizar modificaciones de la información de los establecimientos
El sistema se entrelaza entre los departamentos de Prevención de Incendios, Recaudación y Financiero		x			
La información de los establecimientos se almacena de manera segura		x			
El sistema emite el permiso de funcionamiento después de la aprobación del Departamento de Prevención de Incendios		x			
El sistema contiene los procesos administrativos correctos para realizar la gestión de permisos de funcionamiento		x			
El sistema cubre las necesidades de la organización			x		El sistema presenta inconvenientes en la modificación de información de establecimientos
El sistema cumple con los requisitos de la organización			x		El sistema incumple con algunas características técnicas requeridas inicialmente
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor

Anexo IV – Evaluación del desempeño del equipo de trabajo

Tabla 38: Formato de evaluación de desempeño del equipo de trabajo

	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO DE TRABAJO		Código:	EVDE-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Patrocinador			
Fecha de registro:	07/06/2021			
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO DE TRABAJO				
DATOS DEL EVALUADO				
Nombre:				
Área:				
Cargo:				
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS GENERALES				
Competencias generales:	Es la capacidad, habilidad, comportamiento, competencias y profesionalismo, demostrado por el trabajador durante el desempeño de sus actividades			
Descripción	Calificación			
	1 (Nunca)	2 (A veces)	3 (Normalmente)	4 (Siempre)
Calidad de trabajo: Conoce los temas de su responsabilidad, comprende los aspectos complejos, brinda soluciones prácticas				
Capacidad para aprender: Asimila nueva información y la aplica eficazmente				
Habilidad analítica: Realiza análisis lógico, identifica problemas				
Conciencia organizacional: Reconoce los atributos de la organización				

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 38				
Orientación a los resultados: Toma decisiones encaminadas al logro de resultados				
Adaptabilidad al cambio: Se adapta a los nuevos datos o cambios en el medio				
Ética: Actúa con valores morales y buenas prácticas profesionales				
Responsabilidad: Se compromete con las tareas asignadas				
Tolerancia a la presión: Actúa con eficacia en situaciones de presión, oposición y diversidad				
Orientación al cliente: Satisface las necesidades del cliente				
Trabajo en equipo: Prioriza los objetivos del equipo por encima de los intereses personales				
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PERSONALES				
Competencias personales:	Es el desempeño personal y las habilidades de relación que demuestra el trabajador durante el desempeño de sus obligaciones			
Descripción	Calificación			
	1 (Nunca)	2 (A veces)	3 (Normalmente)	4 (Siempre)
Comunicación: Intercambia información apropiada y relevante				
Liderazgo: Guía, inspira y motiva al equipo				
Gestión: Implementa efectivamente los recursos del proyecto				
Efectividad: Produce resultados deseados				
Profesionalismo: Comportamiento ético, responsable, respetuoso, justo y honesto				

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 38				
EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO				
Competencias de rendimiento:	Son las habilidades técnicas que demuestra el trabajador durante las fases del proyecto y los resultados de sus actividades			
Descripción	Calificación			
	1 (Nunca)	2 (A veces)	3 (Normalmente)	4 (Siempre)
Inicio del proyecto: Realiza efectivamente las tareas designadas en el inicio del proyecto				
Planificación del proyecto: Realiza efectivamente la gestión y las tareas designadas en la planificación del proyecto				
Ejecución del proyecto: Realiza efectivamente el plan de trabajo en la ejecución del proyecto				
Monitoreo y control del proyecto Compara el rendimiento actual del proyecto con lo planificado.				
Cierre del proyecto Realiza las actividades designadas para el cierre formal del proyecto				
FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA				
Fortalezas		Oportunidades de mejora		
SUGERENCIAS				

Fuente: autor

Anexo V – Checklist de evaluación del proyecto

Tabla 39: Checklist de cierre del proyecto

	CHECKLIST DE CIERRE DEL PROYECTO		Código:	CCIE-SI
	Cuerpo de Bomberos de Tena		N° de revisión:	001
Título del proyecto:	Sistema de Información para la gestión de permisos de funcionamiento de establecimientos de servicios			
Responsable:	Director del Proyecto			
Fecha de registro:	15/06/2021			
Aceptación de resultados				
Objetivos	Entregables	Realizado a satisfacción		Observaciones
		Si	No	
Obtener la aceptación final del sistema	Acta de aceptación del prototipo	X		
Lograr la satisfacción de los requerimientos de la organización	Informe de validación del sistema de información	X		
Cubrir las necesidades de la organización	Checklist de cierre del proyecto	X		
Implementar exitosamente el sistema de información	Acta de aceptación del proyecto	X		
Cumplir con el plazo y el presupuesto asignados para el proyecto	Informe de cierre del proyecto	X		

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 39				
Liberación de los recursos del proyecto				
Objetivos	Entregables	Realizado a satisfacción		Observaciones
		Si	No	
Instalar exitosamente el sistema en los equipos de la organización	Ejecutable del sistema de información	X		Se puede verificar mediante informe del proveedor y pruebas de funcionamiento
Recibir las tablets para los inspectores con el sistema instalado	Acta de entrega recepción	X		
Proporcionar retroalimentación de las actividades realizadas a los miembros del equipo	Informe de cierre del proyecto	X		
Proporcionar retroalimentación de los resultados del proyecto a los miembros de la directiva	Informe de cierre del proyecto	X		
Análisis de las percepciones de los Stakeholders				
Objetivos	Entregables	Realizado a satisfacción		Observaciones
		Si	No	
Consultar con los stakeholders sobre la satisfacción de sus requerimientos	Checklist de cierre del proyecto	X		

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 39					
Cierre formal del proyecto					
Objetivos	Entregables	Realizado a satisfacción		Observaciones	
		Si	No		
Ejecutar las actividades de cierres del proyecto	Acta de cierre del proyecto	X			
Informar a los miembros de la directiva los problemas importantes	Informe de cierre del proyecto	X			
Cerrar todas las actividades financieras asociadas al proyecto	Informe de cierre del proyecto	X			
Notificar a los interesados el cierre del proyecto	Acta de cierre del proyecto	X			
Cerrar el contrato del proyecto	Contrato del proyecto	X			
Documentar las lecciones aprendidas del proyecto	Lecciones aprendidas	X			
Actualizar los procesos administrativos y los activos de la organización	Documentación de la organización		X	Los procesos administrativos se actualizarán con la autorización del Comité de Administración y Planificación	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

Fuente: autor