



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Pregrado (Regular)

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EMPRESARIALES

"SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE
CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN DE HERMETICIDAD DE LA EMPRESA
HERTIG, LIMA – 2019."

Trabajo de investigación para optar el grado de
Bachiller en Ingeniería de Sistemas Empresariales

Integrantes:

Código	Apellido Paterno – Materno - Nombres	Correo electrónico	Teléfono
180000135	Jayo Cusipoma, Herica	herica4512@hotmail.com	929147826

LIMA- PERÚ

2019

ANEXO 6

RESULTADO DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER

Fecha: 08/07/2019

Facultad	Ciencias Empresariales		
Carreras de pre grado			
Ingeniería de Sistemas Empresariales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión - CPE	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Económica y de Negocios	<input type="checkbox"/>	Administración de Empresas - CPE	<input type="checkbox"/>
Administración de Negocios Internacionales	<input type="checkbox"/>		
Administración de Empresas	<input type="checkbox"/>		
Marketing y Administración	<input type="checkbox"/>		
Código	Alumno	Correo electrónico	Teléfono
180000135	Jayo Cusipoma, Herica	Herica4512@hotmail.com	929147826

Título del trabajo de investigación:

Sistema de información web para optimizar la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima-2019

El Jurado revisor concluye que el **Trabajo de Investigación** para optar el Grado de Bachiller es:

Aprobado (13 – 15)	<input type="checkbox"/>
Aprobado – Muy Buena (16 – 18)	<input checked="" type="checkbox"/>
Aprobado – Sobresaliente (19 – 20)	<input type="checkbox"/>
Desaprobado (0 – 12)	<input type="checkbox"/>

Calificándola con nota de: 16 en letras (dieciséis)

Comentario/sugerencias/recomendaciones/observaciones:

- El trabajo cumple los requisitos para la obtención del grado

Atentamente,



Profesor del curso
Ing. Carlos Salvador Peralta Delgado

ÍNDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	2
Índice de tablas	4
Índice de figuras	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Objetivos del proyecto	11
1.2.1. Objetivo general	11
1.2.2. Objetivos específicos.....	11
1.3. Justificación del proyecto	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes.....	12
2.1.1. Nacionales	12
2.1.2. Intencionales.....	13
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. Sistema de información.....	15
2.2.2. Web App: Progressive Web App (PWA).....	17
2.2.3. Metodologías.....	20
2.2.4. Gestión de certificado de inspección de hermeticidad	20
2.3. Definiciones conceptuales	22
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	23
3.1. Arquitectura empresarial.....	23
3.1.1. Arquitectura de Negocios (Procesos).....	23
3.1.2. Arquitectura de Información (Datos)	30
3.1.3. Arquitectura de Aplicación	42
3.1.4. Arquitectura Tecnológica	67
3.1.5. Factibilidad Económica.....	70
3.2. Metodología para el Desarrollo del Proyecto	73
3.2.1. Caso de negocio	73
3.2.2. Gestión del Alcance (Alcance de Proyecto, Alcance de Producto, Diccionario del EDT)74	
3.2.3. Gestión del tiempo (Gantt del proyecto)	78
3.2.4. Gestión de costos (horas-hombre).....	80
3.2.5. Gestión de Calidad (Pruebas unitarias e Integrales).....	80

3.2.6.	Control de Cambios (formato y aprobación).....	81
3.2.7.	Gestión de Riesgos (Excel)	83
CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA		85
4.1.	Recursos.....	85
4.2.	Cronograma de ejecución	85
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		86
5.1.	Conclusiones.....	86
5.2.	Recomendaciones	86
CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN		87
6.1.	Referencias bibliográficas.....	87
ANEXOS		90

Índice de tablas

Tabla 1 Características y funciones del service workers	18
Tabla 2 Notación de relación de tablas.....	32
Tabla 3 Relación de tablas de la estructura de datos lógicos.....	32
Tabla 4 Tipo de dato.....	34
Tabla 5 Diccionario de datos del usuario	36
Tabla 6 Diccionario de datos del usuario administrador	36
Tabla 7 Diccionario de datos del inspector	36
Tabla 8 Diccionario de datos del contador	37
Tabla 9 Diccionario de datos de la empresa(cliente).....	37
Tabla 10 Diccionario de datos de pagos del cliente	37
Tabla 11 Diccionario de datos de registro	38
Tabla 12 Diccionario de datos del tanque de inspección.....	38
Tabla 13 Diccionario de datos de la línea de inspección.....	40
Tabla 14 Diccionario de datos de registro de usuario	41
Tabla 15 Requerimiento funcional de ingreso al sistema/aplicación.	43
Tabla 16 Creación de usuarios.....	43
Tabla 17 Actualización de datos y contraseña.....	44
Tabla 18 Habilitar o deshabilitar usuarios	44
Tabla 19 Especificaciones de caso de uso del sistema del administrador.....	45
Tabla 20 Especificaciones de caso de uso del sistema del contador.	53
Tabla 21 Especificaciones de caso de uso del sistema del cliente (empresa).....	56
Tabla 22 Especificaciones de caso de uso del sistema del inspector.....	60
Tabla 23 requisitos no funcionales del sistema	67
Tabla 24 Características del servidor.....	67
Tabla 25 Softwares para el desarrollo del sistema de información web.	69
Tabla 26 Recursos Humanos para el desarrollo del proyecto	70
Tabla 27 Recurso tecnológico	70
Tabla 28 Recursos materiales	70
Tabla 29 Mantenimiento del hardware/software, Dominio web y certificado de seguridad.....	71
Tabla 30 Flujo de Caja	72
Tabla 31 Descripción de la EDT.	76
Tabla 32 Gestión de costos (horas-hombre)	80
Tabla 33 Pruebas unitarias y pruebas de integración.	81

Índice de figuras

Figura 1. estructura organizacional de hertig.	23
Figura 2. Macroproceso de Hertig.	24
Figura 3. PBM del proceso. AS-IS	26
Figura 4. PBM del proceso TO-BE	29
Figura 5. Estructural conceptual.....	30
Figura 6. Entidad Relación: proceso de registro hasta emisión de certificados	31
Figura 7. Estructura de datos lógicos.....	33
Figura 8. Estructura de datos físicos.....	35
Figura 9. Casos de uso del sistema	42
Figura 10. Administrador: Panel de inicio de sesión.....	46
Figura 11. Administrador: Panel principal, edición de perfil.	46
Figura 12. Administrador: Creación de usuario y contraseña del inspector.....	47
Figura 13. Administrador: Notificación de asignación de inspección al inspector.	47
Figura 14. Creación de usuario y contraseña del cliente(empresa)	48
Figura 15. Administrador: Creación de usuario y contraseña del contador	48
Figura 16. Administrador: Consulta de pagos de la empresa	49
Figura 17. Administrador: Cartilla de inspección	49
Figura 18. Administrador: Nota de aceptación de la empresa cliente	50
Figura 19. Administrador: Modificación de datos de la cartilla de inspección - Tanque	50
Figura 20. Administrador: Modificación de datos de la cartilla de inspección – Línea.	51
Figura 21. Administrador: Validar certificado (acceso permitido/denegado).....	51
Figura 22. Administrador: Visualización del certificado emitido en PDF	52
Figura 23. Administrador: Informe de no conformidad	52
Figura 24. Contador: Panel de inicio de sesión.	53
Figura 25. Contador: Panel principal – editar perfil.....	54
Figura 26. Contador: Registro de pagos	54
Figura 27. Contador: Lista de pagos.....	55
Figura 28. Contador: Visualización de la factura cargada en PDF	55
Figura 29. Cliente: Panel de inicio de sesión.	56
Figura 30. Cliente: Panel principal – editar perfil.	57
Figura 31. Cliente: Historial de registros de certificado de inspección.....	57
Figura 32. Cliente: Visualización del certificado de inspección	58
Figura 33. Cliente: Visualización denegado del certificado – mensaje de cumplimiento de pago.....	58
Figura 34. Cliente: Historial de informe de no conformidad	59
Figura 35. Cliente: Visualización de informe de no conformidad	59
Figura 36. Cliente: Visualización denegado del informe– mensaje de cumplimiento de pago	60
Figura 37. Inspector: Inicio de sesión.....	61
Figura 38. Inspector: Panel principal- Editar perfil.....	62
Figura 39. Inspector: Recepción de la notificación de asignación de lugar inspección .	62
Figura 40. Inspector: Registro de inspección- Datos del cliente	63
Figura 41. Inspector: Registro de la Nota de aceptación del cliente	63
Figura 42. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc1.	64
Figura 43. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc2.	64
Figura 44. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc3.	65

Figura 45. Inspector: Registro de inspección del Línea sc1.	65
Figura 46. Inspector: Registro de inspección del Línea sc2.	66
Figura 47. Inspector: Lista de inspecciones realizadas.....	66
Figura 48. Estructura del Software	68
Figura 49. Estructura del funcionamiento del software.....	69
Figura 50. EDT del proyecto	75
Figura 51. Gantt del proyecto.	79
Figura 52. Formato de control de cambios	81
Figura 53. Plantilla de solicitud de cambios.....	82
Figura 54. Plantilla de revisión de solicitud de cambios	82
Figura 55. Plantilla de aprobación de cambios.....	83
Figura 56. Formato de control de seguimiento del proyecto	83
Figura 57. Formato de control de riesgos y problemas.	84

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad proponer la incorporación de un sistema de información web que permita a la empresa Hertig dedicada a la inspección de hermeticidad de Sistema de Tanques Enterrados(STE), optimizar la gestión de sus certificados de inspección de hermeticidad, desde su proceso de registro hasta la emisión de certificados e informes de no conformidad, además reducir los tiempos de registro de datos, reducir la impresión de certificados e informes y costes de impresión, asimismo, la reducción de costes de envío por agencia de los certificados/informes. Para ello, se realizará un software aplicando Progressive Web App, que permitirá la interacción tanto web y en un dispositivo móvil, el sistema tendrá cuatro intranets para los casos de uso del sistema: administrador, contador, cliente(empresa) e inspector. Para esta investigación se desarrolló seis capítulos.

Capítulo I. Planeamiento del Problema

Este capítulo aborda la realidad problemática de la empresa Hertig en la gestión de certificados, desde su proceso de registro manual hasta la emisión de los certificados e informes de forma física que son enviados por Olva Courier a los clientes. Asimismo, se define la problemática general y específicos, objetivos del proyecto y justificación del proyecto.

Capítulo II. Marco Teórico

Describe antecedentes nacionales internacionales sobre el tratamiento de problemáticas similares a gestión de certificados (se encontraron investigaciones de gestión académica, gestión de constancias laborales, gestión de certificado académicos, facturación electrónica) mediante la implementación de sistemas web pudieron solucionar sus problemáticas mejorando sus procesos, reducir costos operativos y tiempos, esto facilita una mayor comprensión de que el sistema que se propone desarrollar e implementar en Hertig optimizara la gestión de certificados. En las bases teóricas se dividen en: Sistemas de información web, Progressive Web App, Metodologías de desarrollo de software, y gestión de certificados de inspección de hermeticidad.

Capítulo III. Desarrollo del proyecto

Describe la arquitectura empresarial de Hertig, se explica la arquitectura: de negocio, de información, de aplicación, tecnológica, y la factibilidad económica que demuestra la viabilidad del proyecto a implementar. Asimismo, se empleó la metodología de desarrollo del proyecto de acuerdo con la guía de PMBOK dirección de proyectos, se realizó el caso de negocio (el acta de constitución), gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, control de cambios y gestión de riesgos.

Capítulo IV. Recursos y cronograma

Describe los recursos que se utilizó para el proyecto de investigación, además, se realizó el cronograma que se empleó durante el desarrollo de la investigación.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Describe las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación para el desarrollo e implementación de esta.

Se cumplió con los objetivos del proyecto de investigación en determinar el proceso To-Be, determinar la funcionalidad que tendrá el sistema y determinar la inversión tecnología y de la factibilidad económica. Para el cumplimiento de ello, se recomienda hacer un continuo seguimiento de acuerdo con la metodología de desarrollo del proyecto propuesto.

Capítulo VI. Fuentes de Información

Se registra las referencias de las fuentes utilizadas para la investigación.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente las empresas han ido migrando a tecnologías de información para mejorar sus procesos y optimizar, se han preocupado de mejorar temas como, emisión de documentos electrónicos para optimizar procesos de gestión documentaria, facturación electrónica. Sin embargo, se ha visto las dificultades que tienen algunas empresas al no tener implementado algún sistema informático que les facilite la emisión de sus documentos, títulos, constancias de estudios y certificados.

Problemática Internacional

Zarazúa (2016). En su investigación de “Aplicación para emisión de constancias electrónicas”, explica que la Secretaría de investigación y Postgrado del Instituto Politécnico Nacional de México, realizaba el proceso de la expedición de constancias de investigaciones, las solicitudes no se atendían a tiempo generando malestar a los usuarios y para el personal administrativo sobrecarga de trabajo, ya que las solicitudes se realizaban de forma manual mediante el llenado de un Excel, esto generaba errores de captura en el registro y retraso en los trámites, el tiempo de trámite de 15 días, sin embargo cuando surgían errores excedían más días generando frustración al usuario. Por esta razón el tesista propuso en desarrollar un sistema que automatice el proceso, permitiendo realizar consultas en línea, minimizar el uso de papel, errores de captura y tiempo de atención.

Problemática Nacional

Cárdenas y Uriol (2016). En su investigación de “Sistema web para la gestión documental de titulación en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Trujillo”, explican que las solicitudes de los títulos profesionales se realizaban de forma manual, tanto la inscripción y la elaboración, esto había generado un déficit en la gestión documental en los registros y búsqueda de información en cuadernos y libros para la generación de reportes sobre el estado académico y esto llevó a la insatisfacción a los usuarios, asimismo el costo de hora-hombre elevado a causa del tiempo empleado. Los tesistas propusieron un sistema web que facilite el proceso documental de titulación y finalizan que, al implementar redujeron el tiempo de registro, se optimizó el tiempo de generación de reportes, reducción del costo de hora-hombre, y aumento del nivel de satisfacción de los usuarios.

Problemática Local

La empresa Hertig, brinda certificados de inspección de Hermeticidad de Sistema de Tanques Enterrados. El proceso de registro de las pruebas de inspección es manual con hoja bond y lapicero, el jefe de operaciones genera el Número de Código Único de Trabajo (CUT) para asignar al inspector el lugar de inspección y el inspector se encarga de realizar la inspección en el lugar indicado, llenando los datos de la prueba de

inspección en la hoja. Una vez realizada la prueba de inspección, el inspector de acuerdo con el lugar de ubicación donde se encuentra envía los registros de prueba de inspección, si está cercano a la empresa lo lleva físico y si se encuentran en una provincia envía mediante un escaneo o fotos en ocasiones estas a la hora de imprimir por la administradora no se notan, y estos datos es registrado por la administradora en la base de datos en G-SUITE, usado actualmente en la empresa. Debido a esos obstáculos ella tiende a esperar hasta la entrega física del documento, este evento genera pérdida de tiempo y acumulación de tareas, registro de tareas atrasadas y entrega de certificado de inspección en retraso. Asimismo, la entrega de los certificados es física a los clientes y ellos esperan a la entrega rápida del certificado de inspección, de acuerdo la preferencia del cliente los certificados son enviados por las agencias y previa coordinación con el cliente se envía por correo. Por lo tanto, la impresión, los envíos por agencias genera gasto a la empresa como también el retraso de actividades. La administradora cuenta que, para solucionar la entrega del certificado al instante emplearon llevando la impresora al campo de inspección, y en el transcurso del viaje el dispositivo llegaba en condiciones de mantenimiento, por lo tanto, esta solución fracasó. (Alarcón, 2019).

Es por ello, se ha propuesto desarrollar e implementar un sistema de información web que permita optimizar la gestión de certificados e informes de no conformidad, mediante un sistema de información web utilizando Progressive Web App (PWA) (aplicación web progresiva, que es una nueva generación de estándar de desarrollo web), que permita el almacenamiento offline, esto para agilizar el registro de datos ya sea con conexión o sin conexión a internet (los inspectores al encontrarse en zonas sin cobertura de internet podrán registrar sin problema los datos de la prueba de inspección) y al conectarse a internet se realizará una transacción automática de datos a la base de datos central, con el fin de emitir los certificados de inspección y los informes de no conformidad.

Problema general

¿De qué manera el sistema de información web optimiza significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019?

Problema específico.

¿De qué manera las funcionalidades del sistema de información web optimiza significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019?

¿Cuáles son los procesos del sistema de información web que optimiza significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019?

¿Cuál es la inversión tecnológica del sistema de información web que mejora significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019?

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general

Determinar el sistema de información web que optimice significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019

1.2.2. Objetivos específicos

Determinar las funcionalidades del sistema de información web que optimice significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019

Determinar los procesos del sistema de información web que optimice significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019

Determinar la inversión tecnológica del sistema de información web que mejore significativamente la gestión de certificados de inspección de hermeticidad de la empresa Hertig, Lima- 2019

1.3. Justificación del proyecto

1.3.1. Tecnológica

El sistema optimizara el registro de inspección y la gestión de documentos, permitiendo validar la información registrada para la emisión de certificado de inspección e informe de no conformidad de tanques enterrados. Herramientas que serán empleados en el desarrollo son: tecnologías PWA (usa HTML5, CSS y JavaScript), PHP, MySQL, IndexedDB (permite el almacenamiento offline)

1.3.2. Económico

Permitirá a la empresa Hertig, disminuir los costes de impresión y compra de hojas bond y el coste de envío del certificado de inspección por agencias de buses.

1.3.3. Operativo

El sistema reducirá el tiempo de obtención de informaciones de inspección, el sistema permitirá emitir el certificado de inspección y el informe de no conformidad, asimismo dando la opción de negar el acceso al certificado a clientes que no cumplieron con sus pagos totales, además el software permitirá gestionar el índice de riesgo de tanques enterrados que se aproxima su periodo de inspección.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

Ortiz (2018). “Implementación de un Sistema Web para la Gestión Óptima de Constancias Laborales en la Comunidad Andina – CAN”. Objetivo principal de la investigación: “Desarrollar la Implementación de un Sistema Web que minimiza el tiempo de la entrega de las Constancias Laborales para los trabajadores migrantes andinos”. Investigación de tipo correlacional causa y no experimental, la muestra representada de 8 Operadores y 2 Desarrolladores (abarcando toda la población mediante el criterio de exclusión), en la técnica de recolección de datos usó encuestas. En el desarrollo del software utilizó la metodología de Scrum, XP y RUP. Finalmente concluye, con la implementación del sistema, que permitió la reducción del tiempo en la entrega de constancias a trabajadores andinos, para los especialistas de la dirección de migraciones laborales se agilizó los tiempos de verificación para cada trabajador, asimismo la verificación de la lista de constancias emitidas a sus empresas con fecha emitida.

Enríquez (2016). “Sistema de Información Web y su Mejora en la Gestión Académica del Colegio Privado Hans Kelsen del Distrito de Florencia de Mora- Trujillo”. Objetivo principal de la investigación: “Mejorar la Gestión Académica de la Institución Educativa Hans Kelsen del Distrito de Florencia de Mora-Trujillo, a través de la implementación de un Sistema de información”, tipo de investigación aplicada y cuasi experimental, realizó con una muestra de 80 alumnos, empleó el método pre- test y post-test para contrastar la hipótesis, en la recolección de datos utilizó: encuestas, entrevistas, medición de tiempos, observación directa de procesos y análisis de documentación. En el desarrollo del software usó la metodología Scrum y RUP. Finalmente concluye, que la implementación el sistema, permitió reducir en tiempo en un 67% en la gestión de procesos académicos y en el nivel de satisfacción de los usuarios aumentando un 29.80% de 51.60%.

Rivera, (2018). En su investigación de “Sistema web para la Gestión documental de la empresa Corporacion A & R Servicios E.I.R.L. 2018”. Explica que la empresa no contaba con una aplicación tecnológica que les permitiera optimizar su proceso, ya que, el proceso documental de elaboración y control de aire acondicionado realizaban de forma manual, a partir de un molde para diferentes tipos de documentos creados en Excel, para la generación de sus reportes pasaban por revisiones constantes de documentos físicos al Su principal objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de un sistema web en el proceso de gestión documental de la empresa Corporacion A&R Servicios E.I.R.L.. Para el desarrollo del sistema usaron: la metodología RUP y UML, para su desarrollo emplearon HTML para las vistas, C# para las conexiones, SQL para la consulta de base de datos, gestor de base de datos SQL Server y IDE Visual Estudio.

La investigación fue de tipo cuantitativo-aplicativo, su finalidad fue identificar la relación existente entre las dos variables, empleo el diseño pre – experimental para evaluar las muestras mediante pre test y post test. La población tuvo 4 tipos de documentos fue: facturas, cotizaciones, guías de remisión y órdenes de compra, que maneja la empresa, tomaron como muestra toda la población, porque ha sido mejor a 15 personas. Para la

técnica e instrumentos para la recolección de dato, en recolección de datos: observación directa (para evidenciar la problemática), ficha de registro (registrar observaciones); como técnicas: descripción de aplicación, descripción de las normas de aplicación, descripción de las normas de calificación, para medir la disponibilidad, uso, y gestionar el documento El estudio realizó en la empresa Corporacion A&R Servicios E.I.R.L., ubicado en Calle Micaela Bastidas Mza. I Lote. 25, Urb. Juan Pablo II (Av. Santa Rosa con Av. Central) Prov. Const. del Callao – Lima. Concluye que, la disponibilidad del documento sin el sistema web fue de 46%, con la implementación del sistema web alcanzó el 100%, generando un aumento del 54%. En cuanto al uso de documento con el sistema web alcanzó el 173%, significando el aumento del 127% de 46% en disponibilidad de documentos. El tiempo empleado en la gestión documental sin el sistema web fue de 1067 segundos, y con la implementación del sistema web, redujo a 679 segundos, lo que significa una reducción de un 36%. Por lo tanto, el sistema web para dicha empresa influyó positivamente en la disponibilidad, uso y gestión de sus documentos.

2.1.2. Internacionales

Olivares y Vera (2015). En su investigación de “Análisis y Diseño de un Punto de Información Multimedia (PIM) para la Emisión de Certificados Académicos de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Administrativos Computarizados”. La institución no contaba con un sistema que reduzca el tiempo de respuesta en la entrega de los certificados solicitados por estudiantes de la carrera, generando insatisfacción por los resultados, ya que, tenían que esperar durante 8 días para obtener el documento solicitado y la pérdida de documentos hacía que la situación sea crítica y trabajo en retraso, por ello planteando como solución tecnológica en la Universidad de Guayaquil, asimismo, realizaron una muestra de 274 usuarios, encuestas y entrevistas para obtener información. Concluyen que, que los estudiantes se encontraban insatisfechos con el proceso de la entrega de certificados académicos de forma manual, los tesisistas finalizaron, proponiendo que, al implementar el sistema, reducirá los tiempos de entrega de los documentos solicitados por los estudiantes y los trabajadores podrán ocuparse en otras actividades al optimizarse los tiempos de emisión de documentos.

Espinosa (2017). “Aplicación web para generar certificados de calibración para equipos médicos”. El tesisista centró su investigación en la empresa colombiana Gmetrologia S.A.S, dedicada a metrología de equipos médicos, indica que, para el proceso de emisión de certificados de calibración utilizaban el Excel e instrumentos calibrados, los técnicos encargados de digitar las mediciones creaban hojas de Excel para registrar los datos emitidos por los instrumentos con la finalidad de considerar que los equipos cumplen con estándares estipulados, y luego ejecutaban una planilla indicando el estado del equipo mediante tablas y gráficos para entregar al cliente, sin embargo, no tenían ningún medio para las consultas y seguimiento futuros. Viendo la deficiencia, realizó un diseño que permita la confidencialidad, integridad, disposición de la información. Con el objetivo de desarrollar una aplicación web para la emisión de certificados. Contó con una muestra de población de 7 personas de la empresa, de los cuales el proyecto fue para 4 personas (metrólogo, director de laboratorio y técnicos) para

la obtención de los requerimientos y proceder con el análisis y desarrollo de la aplicación. En esta investigación concluye que, la interfaz de usuario se creó, el interfaz de acceso para el uso de los trabajadores de la empresa. mencionó que, la aplicación permite encontrar y modificar los certificados existentes y cumplió con las necesidades de Gmetrologia S.A.S, en creación de certificados, gestión clientes, efectividad, seguridad y privacidad.

Zamora (2015). “Diseño de un sistema de Gestión Académica en una red local para la unidad educativa - Horizontes de Colores”, el investigador se abarcó en la institución educativa Horizontes de Colores ubicada en la ciudad de Guayaquil, con el objetivo de automatizar el proceso de matrícula, registro de notas, reporte de notas, consultas y emisión de informe final de pagos. Para la realización del proyecto realizó una entrevista a los directivos de la institución con la finalidad de obtener información de ambiente social y económico que permitiera implementar el sistema, además empleó encuestas a los docentes, padres de familia y a los estudiantes para identificar problemas en el proceso de la gestión académica. Para el desarrollo del software utilizó la metodología de Scrum y Extreme Programming (XP). Finalmente, el investigador concluye que, al instalar el sistema de gestión académico y administrativo, permite de forma significativa tener un mejor control de los procesos de registros de los estudiantes y docentes. Asimismo, indicó que el sistema permitiría reducir el tiempo y búsqueda de los documentos, y la emisión del informe final de los pagos. Además, mencionó que la información que se presenta de los reportes es comprensible, y que a futuro permitiría emitir el informe de rendimientos académico de los alumnos, como también de los docentes.

Finalmente, al implementar sistemas web, aplicaciones, les ha permitido procesar la información de forma estructurada y ordenada, optimizando el proceso de trabajo dentro del entorno organizacional, asimismo satisfaciendo a sus usuarios/clientes, además les ha permitido reducir costo y tiempo de registro, consulta y emisión de documentos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de información

Vargas, Rengifo, Guizado y Sánchez (2019), menciona que los sistemas de información (SI), surgen en las organizaciones como: industriales, comerciales, de servicios, públicas, privadas, ya sea grande, pequeña o mediana, empresas sociales (con fines de lucro y sin fines de lucro), ya que les permite desarrollar sus procesos, contribuye al procesamiento de datos para emitir información relevante para la toma de decisiones gerenciales.

Tundidor, Nogueira y Medina (2018). Explica que es un sistema manual o automatizado donde se realiza operaciones y estrategias para gestionar la administración de la empresa y que la información está compuesta por una serie de procesos regidos por normas, recursos y procedimientos. El sistema de información apoya a las organizaciones en la gestión de toda su información, para mejorar el rendimiento de la empresa, permite mejorar su estrategia empresarial, teniendo un papel importante en el éxito, ya que, se relaciona con todo el proceso del negocio, las informaciones que se obtienen facilitan al análisis de los problemas para su solución, con la finalidad de cumplir con los objetivos empresariales.

La automatización de los sistemas de información es necesario en la organización para su continuidad. Cano (2018), explica que, las tecnologías de información permiten diseñar el sistema de información que manejan acorde a sus planes estratégicos para brindar información relevante en el momento preciso, asimismo, optimizando los tiempos de ejecución que ayuda a las organizaciones en la mejora continua, mediante reestructuración o reingeniería de procesos.

Dimensiones:

1. Funcionalidades

Su función principal del sistema de información es: organizar los contenidos, encontrar y administrar información facilitando a los usuarios la comprensión de la toda la gestión de información de la empresa. De acuerdo con el avance de las tecnologías de información el usuario interactúa mediante computadores para gestionar su información almacenada. (Rodríguez, Gonzales y Pérez, 2017)

Los sistemas de información se conciben de una vista general que trabaja en función a objetivos, ello se logra introduciendo datos, están son procesadas, almacenadas, luego se convierten en información útil, y es recuperable para brindar información a los solicitantes tanto internos y externos, la información se emite de forma clara y precisa; que permite tomar decisiones, cuenta con mecanismos que retroalimenta el proceso (normas y principios que rige su funcionamiento). Según los autores, (Vargas, et al., 2019)

2. Proceso

El proceso es una secuencia de actividades, utilizando herramientas se realiza una transformación que da valor al producto/ o servicio. El proceso, es un sistema interrelacionado de causas que entregan salidas, resultados, bienes o servicios a unos clientes que los demandan, transformando entradas o insumos suministrados por proveedores, agregando valor a la transformación, y suministre un producto al cliente interno o externo. Según (Cadena, 2018)

Asimismo, indica que la gestión de procesos como disciplina ayuda en el cumplimiento de estrategias empresariales permitiendo identificar, representar, diseñar, controlar, mejorar los productos de una organización cediendo confianza en el cliente. La gestión de procesos ayuda a mejorar los procesos evitando resultados defectuosos.

3. Inversión tecnológica

La inversión en tecnologías de información ayuda a gestionar mejorando los procesos de la organización, permitiendo reducir costos, calidad en el servicio y atención al cliente, permitiendo tomar decisiones que generen valor a la empresa. Menciona (Vargas, et al., 2019),

Asimismo, citan a Laudon y Laudon (2004) quienes explican que la adopción tecnológica en las organizaciones permite lo siguiente:

- La automatización: mejora de forma eficiente y eficaz las actividades de los trabajadores, optimizando tiempos, reduciendo la carga de trabajos y mejorando procesos operativos.
- La racionalización de procedimientos: Eficiencia en los trabajos operativos, permitiendo la eliminación de cuellos de botella, agilizando procedimientos estandarizados por la empresa.
- La reingeniería de procesos de negocios: es una estrategia que permite reorganizar los flujos de trabajo, reduciendo y eliminando trabajos repetitivos, eliminar usos de papel, reducir puestos de trabajo.
- Cambio de paradigma: repensar de la organización actual con visiones futura para su contribución de mejora.

Tecnologías de desarrollo del sistema de información web.

PHP Hipertext Pre-processor.

Lenguaje de programación conocido como de lado servidor más extendido en la web. Nacido en 1994. Ha tenido aceptación por parte de la comunidad de los desarrolladores. Los scripts de PHP permiten realizar determinadas acciones (aplicaciones para el servidor, sitios web dinámicas) de forma fácil y eficaz. Se puede escribir scripts de PHP, dentro del código HTML, esto permite crear comportamientos atractivos de forma sencilla. Permite centrarse en el desarrollo backend. (Álvarez, Álvarez, López, Hernández, 2017)

El lenguaje de PHP se realiza usando programación orientada a objetos, el código generado permite la visualización de la interfaz de usuario. La consulta se realiza a la página web que consulta a servidor, y este recopila la información solicitada consultando servidores y base de datos para responder la petición. (Wanumen, Mosquera, García, 2017)

MySQL base de datos relacional.

Es una base de datos que permitía acceder al código fuente de programación a todos, donde otros podían contribuir añadiendo, con mejoras u optimizaciones que facilite el uso del software, y el más usado en el mundo en sistemas web dinámicos, según wilfillan (2018).

2.2.2. Web App: Progressive Web App (PWA)

Las aplicaciones web progresivas integrando lo mejor de desarrollo de las páginas web y de las aplicaciones nativas. Es una nueva tecnología diseñada y desarrollada por Google que supera la limitación de la navegación móvil y las aplicaciones nativas. Permite a los usuarios una experiencia única al interactuar en el navegador desde un móvil, se inicia la PWA haciendo clic en un ícono en la pantalla de inicio del dispositivo tal como se hace con las aplicaciones nativas. Se cargan instantáneamente en la pantalla del dispositivo sin importar qué tipo de conectividad de red está disponible. Soportan la pantalla de bienvenida a través de notificaciones push, además, incorpora el service worker (trabajador de servicio) es un conjunto de API que permite al desarrollador almacenar en la memoria caché y los activos precargados mediante programación y administrar los datos a través de un concepto llamado notificaciones push. (Mhaske, Bhattad, Khamkar y More, 2018)

Características

Principales características de PWA según Mhaske, et al., (2018)

- Progresivo: trabaja para todos los usuarios, independientemente de la elección del navegador, ya que están contruidos con mejoras progresivas como un principio básico.
- Responsivo: se adapta a cualquier dispositivo: escritorio, móvil, tableta o lo que sea a continuación.
- Conectividad independiente: funciona sin conexión o en redes de baja calidad.
- App-like: usa el modelo de shell de aplicación para proporcionar interacciones y navegaciones de estilo de aplicación.
- Actualización: La PWA siempre actualizado gracias al proceso de actualización del trabajador de servicio.
- Seguro: seguridad través de TLS (seguridad de capa de transporte) para evitar el espionaje y garantizar que el contenido no haya sido manipulado.
- Visible: son identificados como "aplicaciones" gracias a los manifiestos de W3C y al alcance del registro del Service worker que permite a los motores de búsqueda encontrarlos.

- Re.enganchable: hace que el reenganche sea fácil a través de características como notificaciones automáticas(notificaciones push).
- Instalable: permite a los usuarios "mantener" las aplicaciones que les resultan más útiles en la pantalla de inicio sin la molestia de una tienda de aplicaciones.
- Enlazable: se comparte fácilmente a través de la URL y no requiere una instalación compleja.

Elementos Principales de Aplicación Web Progresiva

Principios fundamentales de la PWA según Sunil y Jamadar (2018).

1. Service Workers (trabajadores de servicio):

Es una herramienta de la aplicación web progresiva, tiene las siguientes características y funciones:

Tabla 1 Características y funciones del service workers

Características	Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso sin conexión. • Notificaciones Push • Actualización del contenido de fondo. • Almacenamiento en caché de contenido 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cachea la aplicación shell. 2. Actualiza el contenido en segundo plano. 3. Obtiene el ID de notificación push del usuario para enviar la notificación. 4. Invalida el caché cuando es necesario

Fuente: Elaboración propia guiada del documento de Sunil y Jamadar.

2. App Shell:

Son almacenados en caché por el Service worker desde su origen hasta las solicitudes de API. Los sitios que las personas visitan con mayor frecuencia se mantienen, hasta la última actualización, se almacenan en la caché de manera que se carga lo más rápido cuando un usuario visita y regresa más tarde.

3. Web App Manifest:

Tiene la función de proporcionar información sobre una aplicación (como su nombre, autor, icono y descripción) en un archivo de texto JSON. Se encarga de informar los detalles de los sitios web instalados en la pantalla de inicio de un dispositivo, proporcionando a los usuarios tener acceso más rápido y una experiencia más amigable. A través de manifiesto se pueden instalar sitios web en la pantalla de inicio de un dispositivo.

Herramientas para la construcción de la PWA, Gauchat (2017) define a continuación:

1. HTML5.

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje que contiene grupos de etiquetas definidas con un nombre rodeado de paréntesis angulares que delimitan la etiqueta y el nombre que se define en el contenido. La estructura que compone para cada página es: `<HTML><HEAD><HEAD/><BODY><BODY/><HTML/>`, y dentro de ellas incorporan etiquetas que permite construir los documentos web. Los documentos HTML como archivo de texto, facilita el desarrollo en cualquier editor de texto. Para validar que sea interpretado el contenido del documento, se agrega al comienzo la declaración: `<!DOCTYPE html>`.

2. CSS.

CSS (Cascading Style Sheets) es el lenguaje que se utiliza para lograr el diseño visual de la página, CSS define los estilos de los elementos HTML, como: tamaño, color, fondo, borde, tipo de letra. Al personalizar el estilo se requiere definir el nombre de cada propiedad seguido por dos puntos más su valor, finalmente con un punto y coma, ejemplo: “font-size: 24px;”.

3. JavaScript.

Como lenguaje de programación interpretado, permite la realización de tareas personalizadas, como: almacenar valores, calcular algoritmos complejos, además; tiene la capacidad de interactuar con elementos del documento HTML y procesar su contenido de forma dinámica. El código JavaScript tiene tres formas de introducir al documento por medio de: atributos, contenido del elemento `<script>`, cargar un archivo externo.

4. API IndexedDB

Como sistema de base de datos permite almacenar información indexada en el disco duro del usuario, facilita a los desarrolladores construir softwares personalizados, con interfaces de alto nivel, como api de bajo nivel es amplio el uso de acuerdo con la necesidad del usuario, asimismo, la interacción de los datos se tiene que controlar en cada operación realizada. La estructura de API IndexedDB, es diferente a otras bases de datos, la información es registrada como objetos, denominado almacenes de objetos (tablas) no tienen estructura predefinida, para ubicar los objetos en su interior por nombre e índices. Los objetos deben cumplir al menos una propiedad declarada para facilitar la ubicación de los objetos.

2.2.3. Metodologías

Metodología de modelado UML

Silva, Ledezma, Castorena, Domínguez & Riojas (2018), explica que la UML como Lenguaje de modelado unificado, es parte de la realización análisis de requerimientos de proyectos de software. Como técnica de modelado de objetos, es un lenguaje gráfico, estándar en el desarrollo de software, permite visualizar en diagramas para un mejor entendimiento, especificar los requisitos del sistema, construir a partir de las especificaciones el diseño del sistema, documentar el desarrollo para una revisión futura, componentes y mantenimiento de los sistemas. Los diagramas facilitan que los modelos del sistema sean definidos, especificado cada requerimiento para estructurar y verificar la interconexión entre todos los elementos diseñados que conforman el software. Facilita la tomar decisiones del desarrollo del software y cambios en el sistema, por ello; la documentación es esencial.

Metodología de desarrollo de software RUP

Durango y Zapata (2015). Explican sobre la metodología Rational Unified Process (RUP), es un método tradicional que permite modelar y desarrollar tareas y funcionalidades de una aplicación de software. El uso de las buenas prácticas para dirigir proyectos de software, gestionando costo, calidad y tiempo. RUP, incorpora buenas prácticas de desarrollo de software las cuales son: desarrollo de forma iterativa (facilita el monitoreo al cliente y el progreso del avance del proyecto); administración de requisitos; uso de arquitecturas basadas en componentes (descompone el sistema diseñado en componentes funcionales/lógicos para su mejor comprensión de la interconexión de métodos y eventos); modelación visual(facilita la elaboración de los gráficos, permitiendo identificar la estructura, comportamiento de la arquitectura y componentes del sistema a desarrollar); la verificación de calidad; identificación y control de cambios en el sistema a desarrollar.

2.2.4. Gestión de certificado de inspección de hermeticidad

La emisión de los documentos (certificados e informes de no conformidad) de inspección de hermeticidad es obligatoria, y su realización es periódica y está regida por normas y es controlado por la Osinergmin para que se cumpla la inspección de Sistemas de Tanques Enterrados. “El 09 de setiembre del 2009, se publicó la Norma para la Inspección periódica de Hermeticidad de Tanques y Tuberías enterrados que almacenan Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, aprobada por el Decreto Supremo N° 064-2009-EM.” (OSINERGMIN, 2018)

Gestión de documentos

Según Cordero (2015), explica que el sistema de gestión de documentos permite definir todo el proceso funcional de operación para estructurar los casos de uso de interacción con el sistema de gestión documental, en función de emisión y aceptación de información. Transparencia en toda la estructura organizacional del área de implementación en cuanto a emisores, receptores, tiempo, envió o autorización en el sistema. Los roles de los usuarios dan fluidez al entendimiento del uso del sistema y la

captación de los requerimientos necesarios. La solución apoya la fase de almacenamiento y repositorio de las informaciones, ya que los archivos físicos consumen espacios, dificultad de localización y la recuperación de estos. Es ideal disponer de almacenamientos virtuales, facilita la búsqueda y la orden lógica del documento.

Rodríguez, Castellanos y Ramírez (2016). Afirma que; la gestión documental es un proceso informacional que permite a la organización tomar decisiones estratégicas, garantiza y amerita que los documentos archivados sean organizados y preservados para uso, recuperación y consultas posteriores.

Los sistemas de información permiten la gestión documental reduciendo los recursos como tiempo (optimización del tiempo), impresión de hojas.

Dimensiones:

Según Alberto, García & Lloveras (2008), explican en la norma ISO 15 489 los procesos de la gestión de documentos, a continuación, son lo siguiente:

1. Registro de documentos

Permite formalizar el ingreso y registro de los documentos de información que han sido creados o recibidos, que incorpore un identificador único cada uno, que optimice el proceso de la búsqueda y su posterior uso y mantener una documentación estructura.

Asimismo, según la Universidad de Jaén (2018) en su manual de procedimientos de control documentario expresa lo siguiente: “Los registros son un tipo especial de documento que proporcionan evidencia de la conformidad con los requisitos especificados.” (p.4).

2. Control de documentos

Con respecto al control documental Alberto et al (2008), explican que la ISO 15 489 y la ISO 9001, facilita a mejorar el proceso, si generar incertidumbre, su aplicación abarca funciones y responsabilidades del personal que interviene en el proceso, generando valor y solidez en la información, obliga a definir el control de documentos de forma eficaz, desde su creación o recepción, preservando hasta el momento que sea necesario solicitarlo o eliminar el documento.

3. Trazabilidad de documentos

Se controla el uso y movimiento de todo el documento desde el ingreso hasta la salida, facilitando la localización en tiempo óptimo. Acceden a la ubicación de los registros aquellos usuarios que tienen permisos y llevan tareas asignadas, por lo que; pueden ser localizados siempre que lo necesiten. Hacer el seguimiento de la ubicación del documento permite un control adecuado desde la llegada al sistema hasta que se aplica la disposición final de los documentos.

2.3. Definiciones conceptuales

1. PBM (Business Process Management): es un conjunto de disciplinas organizacionales que se aplica para mejorar la gestión de los procesos de las empresas, permite, modelar el negocio, automatizar, y hacer mejora continua de acuerdo con la regla del negocio.
2. Proceso: actividades definidas se estructura por secuencias para una mejor comprensión, se ejecuta como soporte estratégico en la empresa, facilita el análisis de efectividad operacional, permitiendo tomar decisiones para la mejora continua del negocio, estableciendo medidas de rendimiento.
3. HTML (HyperText Markup Language): lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentar en forma de hipertexto, formato estándar de las páginas web.
4. CSS. Es un lenguaje de hojas de estilo, que permite estructurar mejor el contenido y la presentación (el aspecto) de los sitios web, desarrollados en HTML.
5. JavaScript. Lenguaje de programación interpretado, de bajo nivel,
6. PHP (Hypertext Pre-processor): lenguaje de programación usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web.
7. Base de Datos: conjunto de datos almacenado en un repositorio para su uso posterior.
8. Progressive Web App (PWA). Permite obtener una mejor experiencia de usuario, coge las mejores funciones de desarrollo web y de aplicación nativa, se adaptan a dispositivos móviles como una aplicación nativa, se puede instalar desde el navegador al dispositivo móvil.
9. Service Worker. Denominado trabajador de servicio es un archivo de JavaScript, que está pendiente de eventos o sucesos (líneas de código en el archivo de JavaScript).
10. Gestión documental. administración ordenada y estructura de los documentos.
11. Sistema de gestión documental: sistema informático que utilizar el gestor para capturar y almacenar documentos electrónicos, imágenes de documentos en papel.
12. Cartilla de inspección. Son formatos de registro de información, consta de: un formulario de Nota de aceptación donde se registra los datos del cliente(empresa) inspeccionada, asimismo, contiene de unos formularios donde se revistas todo el dato de la inspección realizada
13. Certificado de inspección. Este certificado extrae datos de los formularios de la cartilla, su finalidad es emitir el certificado como tal, validando que los materiales del tanque y línea (almacenan combustibles, líquidos y productos derivados de hidrocarburos) inspeccionada están en buenas condiciones.
14. Informe de no conformidad. Es un documento que informa al cliente que si sistema de tanques y líneas enterradas, no están en buenas condiciones. Los datos son extraídos de la cartilla de inspección
15. Nota de aceptación. Formato de registro de aceptación de inspección del cliente.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Arquitectura empresarial

3.1.1. Arquitectura de Negocios (Procesos)

La empresa Hertig, es una compañía inspectora de Hermeticidad S.T.E. (Sistemas de Tanques Enterrados). Brinda servicio a grifos que contienen tanques enterrados. El proceso principal de la empresa es contactarse con el cliente quien solicita la inspección de su tanque. Una acordada la inspección, el inspector informado por la administradora va al campo (lugar de inspección), lleva un formato para rellenar la prueba de inspección, una vez llenada el formulario, envía por mensaje o correo a la administradora. Ella se encarga de digitar la información recibida en su computador en el Smarth Sheet de Google y en el adobe Acrobat para emitir el certificado de inspección e informe (de no conformidad en caso el tanque está en condiciones de riesgo), luego imprime los documentos y se entrega de forma física al cliente, en caso contrario por correo (por solicitud de urgencia).

Estructura organizacional

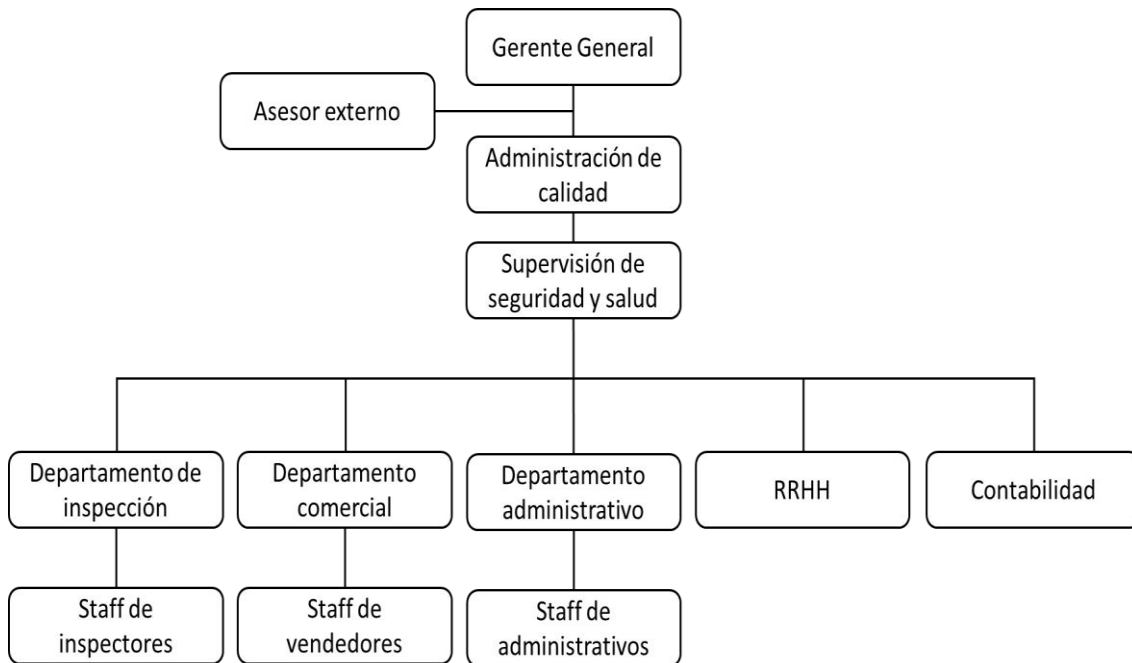


Figura 1. estructura organizacional de hertig.

Fuente: Hertig, 2018

Macroproceso del proceso de negocio de Hertig

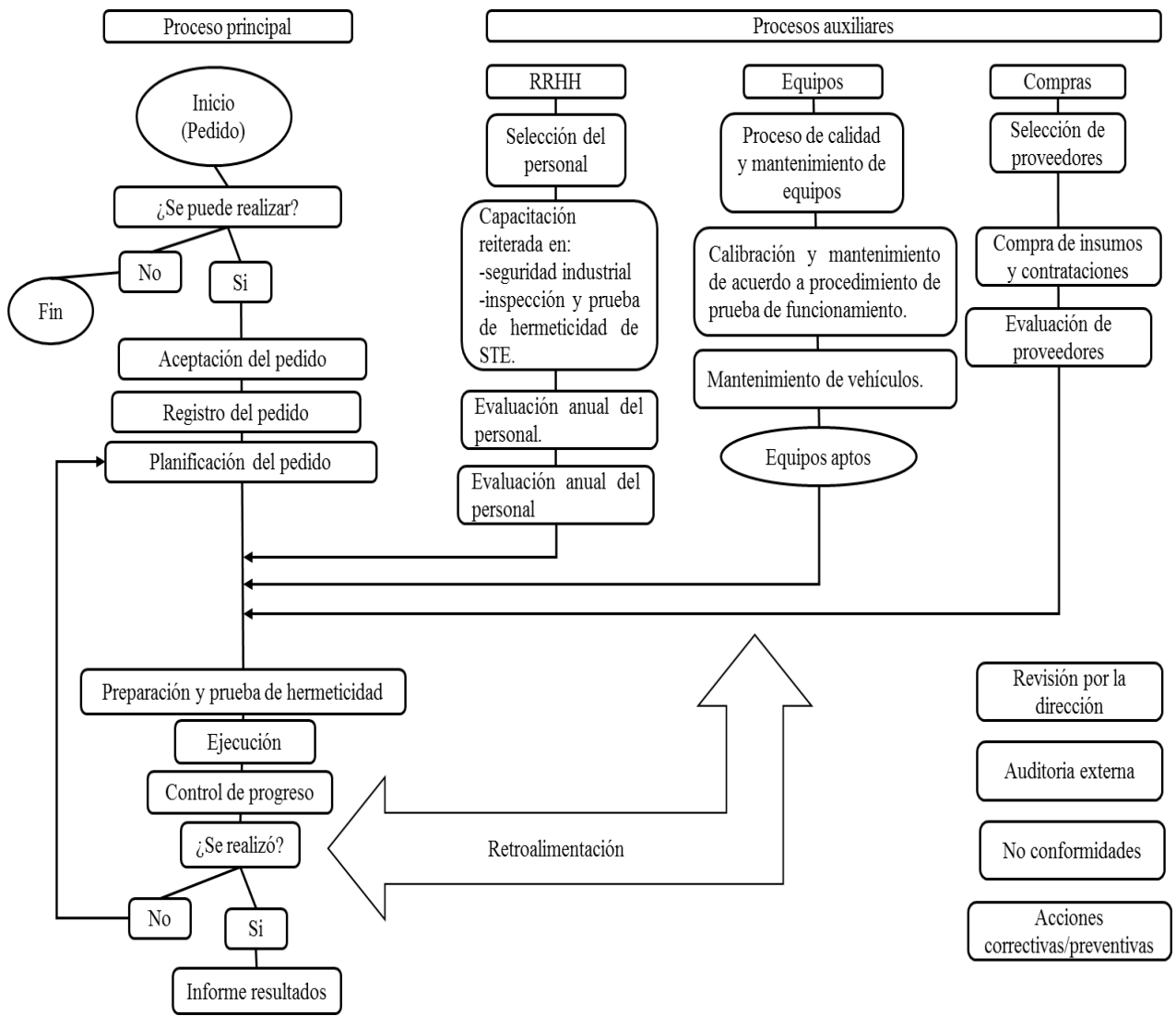


Figura 2. Macroproceso de Hertig.

Fuente: Hertig, 2018

Proceso actual (AS-IS) de registro y emisión de certificados de inspección e informes de no conformidad

Flujo básico

1. El administrador asigna al inspector, le indica la empresa(cliente) y lugar de inspección
2. El inspector recibe comunicado y se dirige al campo de inspección
3. El cliente(empresa) cuando el inspector llega al campo de inspección, contribuye en brindar información que solicita el inspector.
4. El inspector registra a mano los datos de la prueba de inspección (en el formulario denominado cartilla de inspección)
 - a. Registra datos del cliente "Nota de aceptación"
 - b. Registra información de inspección del tanque
 - c. Registra información de inspección de línea

5. El inspector Envía por foto (mediante WhatsApp/ correo).
6. El administrador recepciona (mediante WhatsApp/ correo) las fotos de cartilla de inspección (usado como formulario de registro de los datos de inspección).
7. El administrador imprime la cartilla (de prueba de inspección), si es visible la información registrada.
8. El administrador valida la información de la cartilla de inspección, luego registra y emite certificado de inspección.
9. El administrador coordina con el cliente sobre la entrega del certificado/informe de no conformidad.
10. El administrador envía el documento por agencia de bus, si el cliente se encuentra en provincia previo coordinación, si el cliente es exigente se envía por correo.
11. El administrador envía por correo al cliente exigente en la entrega del documento (certificado/informe de no conformidad), previa coordinación.
12. El cliente recibe el certificado (Cuando recibe el certificado de inspección el proceso finaliza) /informe de no conformidad (solicita recomendaciones/nueva solicitud de inspección).

Flujo alterno

1. En el punto 7. El administrador verifica que, en el contenido de las fotos, los datos registrados de inspección no son visibles, entonces el administrador espera que el inspector lleve a la oficina la cartilla física.
2. En el punto 8. El administrador verifica el estado del tanque/línea (¿es conforme el estado?) de los datos registrado en la cartilla. Si el estado del tanque/línea no es conforme, el administrador emite el informe de no conformidad, para que sea gestionada nuevamente o se brinde recomendaciones de adquisición de nuestros materiales del tanque/línea.
3. En el punto 10. El administrador, al coordinar con el cliente, consulta si el cliente es de la provincia, si es de Lima la entrega es física (documento impreso) del certificado de inspección/informe de no conformidad.
4. En el punto 12. El cliente (empresa) al recibir el informe de no conformidad se comunica con Hertig, para una nueva de inspección/recomendaciones. La administradora verifica si es pertinente hacer una nueva inspección. Si es pertinente asigna nuevamente al inspector, caso contrario se brinda recomendaciones y finaliza.



BPM del proceso actual de registro y emisión de los documentos

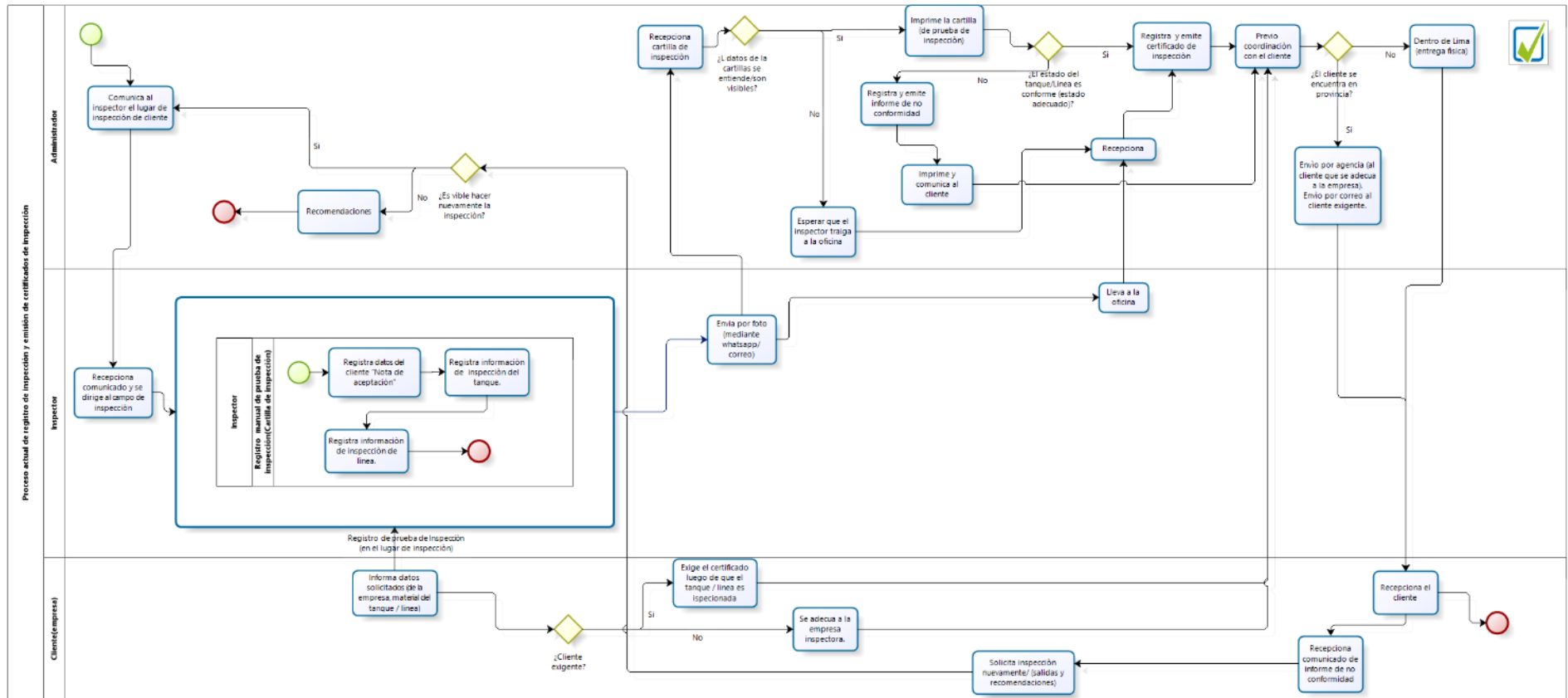


Figura 3. PBM del proceso. AS-IS

Fuente: Elaboración propia

Proceso TO-BE de registro y emisión de certificados de inspección e informes de no conformidad

Flujo Básico

1. El administrador en el sistema asigna en el sistema (al inspector), el lugar de inspección de cliente.
2. El inspector recibe notificación y se dirige al campo de inspección
3. El inspector en el sistema registra de prueba de Inspección (En el campo de inspección)
Registro en el sistema los datos de prueba de inspección (Cartilla de inspección)
 - a. Registra datos del cliente "Nota de aceptación"
 - b. Registra información de inspección del tanque
 - c. Registra información de inspección de Línea
 - d. Los datos se almacén en la base de datos.
4. El administrador en el sistema revisa los datos registrados de inspección
5. El administrador en el sistema consulta: ¿El estado del tanque/Línea es conforme (estado adecuado)? Si, valida cartilla de inspección.
6. El administrador en el sistema emite certificado de inspección.
7. El contador registra los pagos del cliente (pago pendiente y pago cumplido)
8. El administrador verifica pago de los clientes.
9. El administrador consulta: ¿El cliente ha pagado completo? Si, el administrador da acceso de visualizar y descargar el certificado.
10. El cliente en el sistema verifica el informe (Visualiza y descarga) y finaliza proceso

Flujo alterno

1. En el punto 5. Si el estado del tanque/línea tiene estado no conforme, el administrador emite informe de no conformidad.

El administrador verifica si ha completado con su pago.

Si el cliente ha completado su pago, el administrador da acceso de visualizar y descargar el certificado. Finaliza el proceso cuando el cliente verifica el informe (puede visualizar y descargar).

Si el cliente no ha cancelado el pago completo, el administrador restringe la visualización y descarga del informe de no conformidad.

El cliente revisa el mensaje, y solicita al administrador recomendaciones respecto del informe de no conformidad/hacer nueva inspección.

El administrador, verifica si es pertinente hacer nuevamente la inspección.

Si es pertinente, asigna al inspector para que vuelva a inspeccionar el tanque/línea (comienza nuevamente el proceso de registro y emisión). En caso contrario el administrador hace otras recomendaciones, luego finaliza.

2. En el punto 9. Si el cliente no ha cancelado el pago completo, el administrador restringe la visualización y descarga del certificado, sin embargo, el sistema emite un mensaje o. "Mensaje: Certificado disponible, completar pago y acceder al documento".

El cliente revisa el mensaje asignado, se comunica con la empresa, completa pago, luego el administrador al verificar el cumplimiento de su pago da acceso a visualizar y descargar.

BPM del proceso TO-BE de registro y emisión de los documentos, utilizando el sistema de información de Progressive Web App.

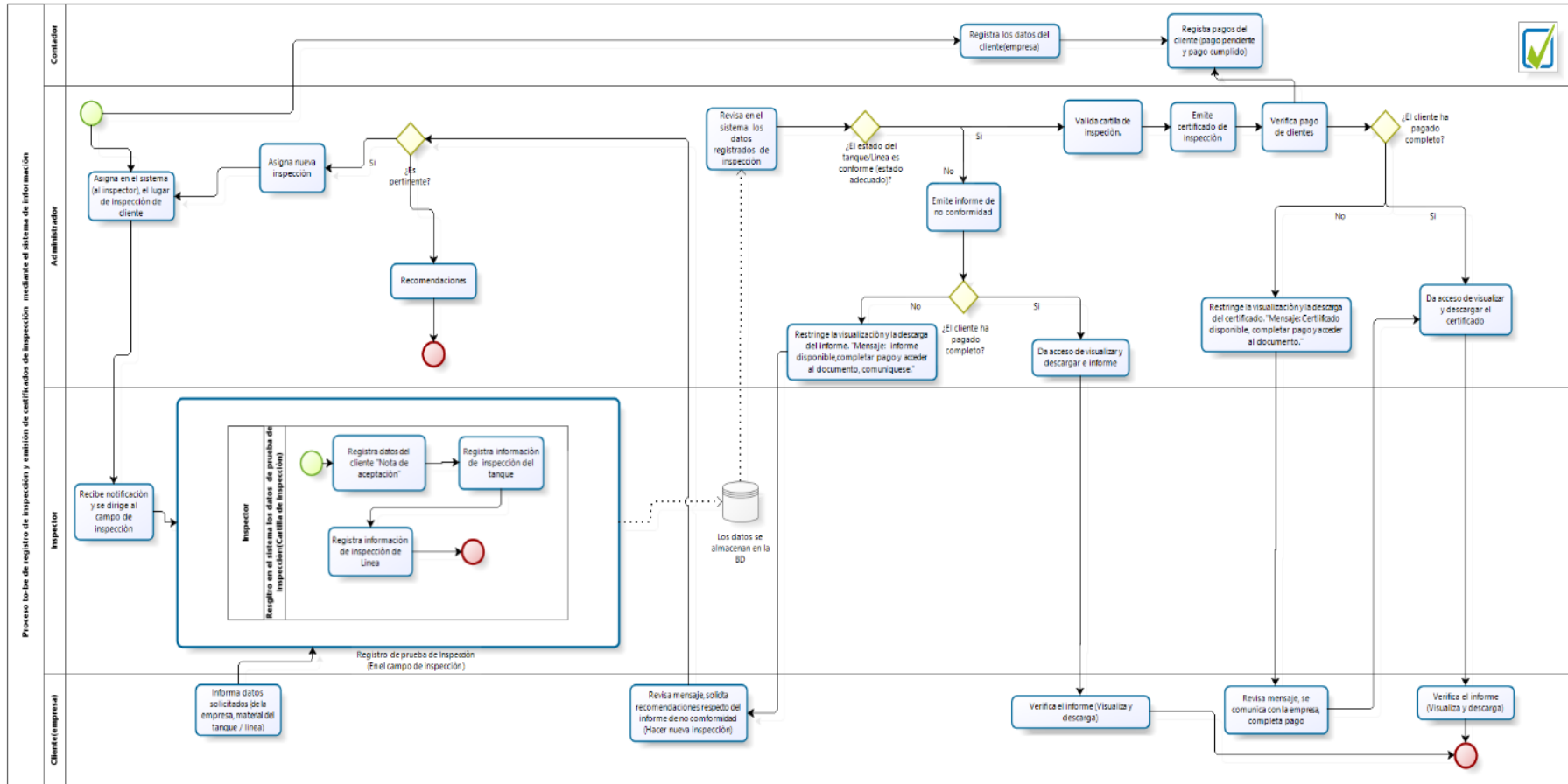


Figura 4. PBM del proceso TO-BE

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Arquitectura de Información (Datos)

Estructura conceptual de datos

Este paso de da en el proceso de análisis, este paso aporta una clara comprensión de la organización, permite una clara visión de datos y sus relaciones.

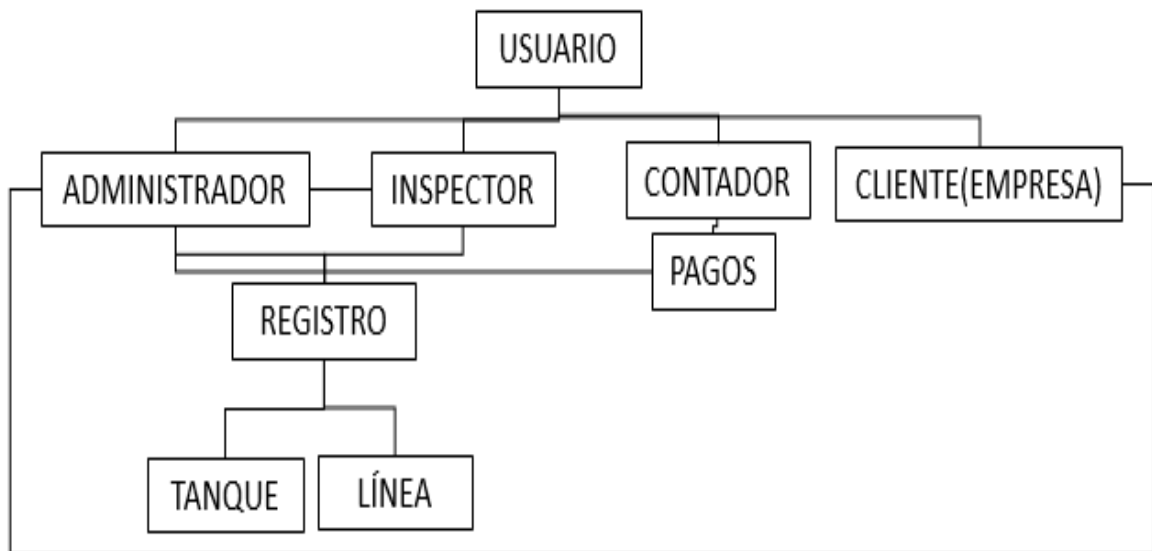


Figura 5. Estructural conceptual

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de entidad relación

Proceso de registro hasta la emisión de certificados. Para ello, se emplea la normalización e identificación de cada tabla.

Se emplea lo siguiente para la elaboración de la entidad relación de datos.

- 1: n, considerado de 1 a muchos, para explicar: Un administrador registra muchos inspectores.
- 1:1, considerado de uno a uno, para explicar: Un administrador de Hertig tiene una cuenta de usuario en el sistema web.

La siguiente figura muestra la relación con cada tabla.

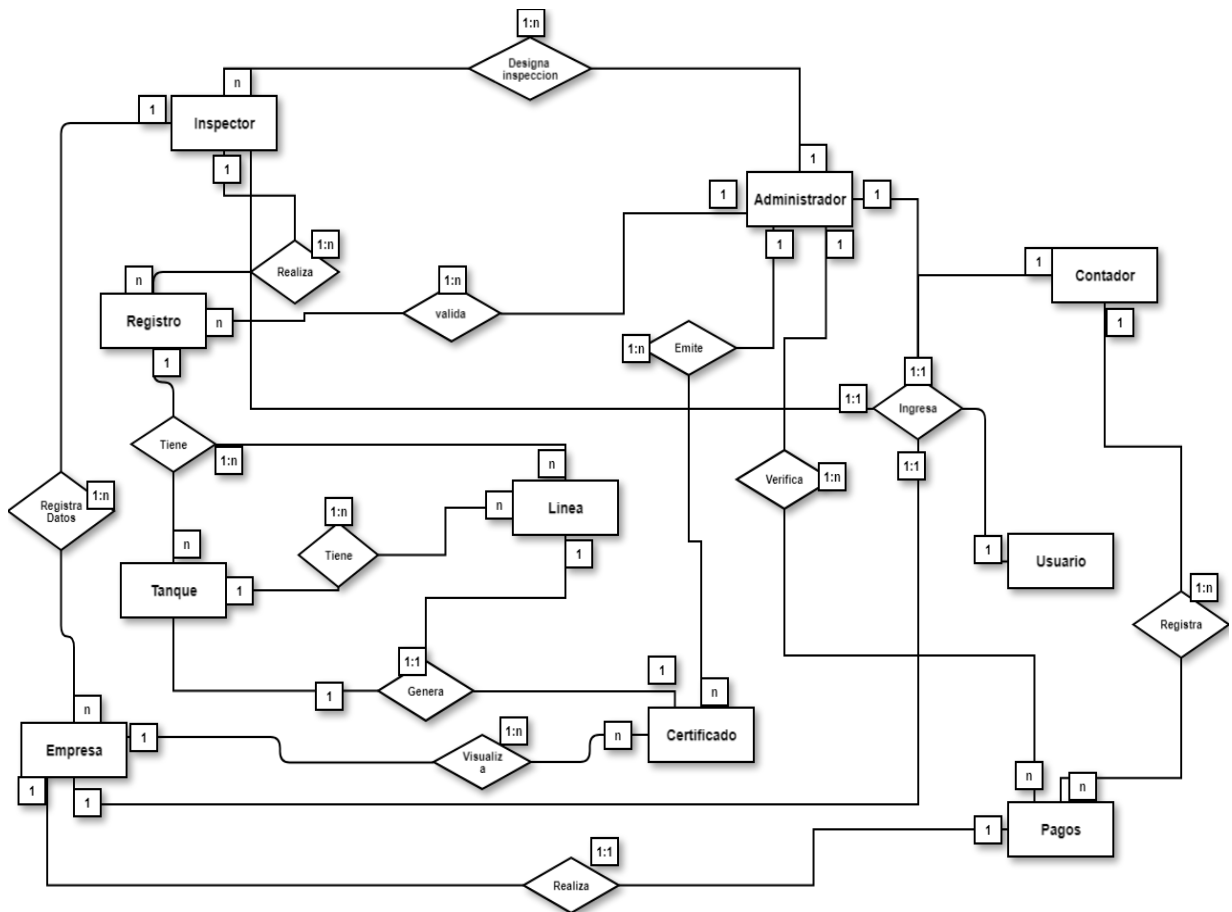


Figura 6. Entidad Relación: proceso de registro hasta emisión de certificados

Fuente: Elaboración propia

Estructura de datos lógicos.

Estándar de la estructura de tablas, en cada tabla se considera lo siguiente:

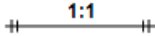
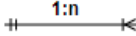
Primero. Los identificadores de cada tabla tienen una llave primaria que en inglés es “primary key”, el acrónimo considerado es “pk”, al identificar la tabla se usa como “pkInspector”. En cambio, la llave foránea que en inglés es “foreign key”, al asociarse a una tabla emplea el acrónimo “fk”, al identificar la tabla en otra tabla el fk más el guion bajo como “fk_pkAdministrador”.

Segundo. El nombre de tabla es considerado en singular, escrito en mayúscula, para mencionar los atributos de la tabla / identificador, al iniciar se escribe con letra minúscula como “producto”. Si la palabra es compuesta/ la descripción del atributo consta de más palabras, en cada unión en cada unión el inicial de la letra será en mayúscula como “numProducto”. Asimismo, si se quiere añadir los acrónimos de las unidades de medida se emplea un guion bajo “_”, como “diferencialDePresión_cmHg”.

Para la relación de las tablas de uno a uno y uno a muchos, se emplea las siguientes flechas.

Notación de relación de tablas

Tabla 2 Notación de relación de tablas

Uno a uno	Uno a muchos
	

Nota: Esta notación de uno a uno y uno a muchos.

Fuente: Elaboración propia.

La notación de relación de tablas es utilizada en la figura 7. de la estructura de datos lógicos para demostrar la relación que tiene con cada tabla.

En la siguiente estructura de datos lógicos, contiene tablas de: usuario, administrador, contador, inspector, cliente, pagos, registro, tanque, línea.

Tabla 3 Relación de tablas de la estructura de datos lógicos.

Relación de tablas	Notación
La tabla usuario y administrador.	uno a uno
La tabla usuario y contador.	uno a uno
La tabla usuario e inspector.	uno a uno
La tabla usuario y cliente.	uno a uno
La tabla administrador e inspector.	uno a muchos
La tabla administrador y contador.	uno a muchos
La tabla administrador y empresa.	uno a muchos
La tabla administrador y registro.	uno a muchos
La tabla administrador y pagos.	uno a muchos
La tabla inspector y registro.	uno a muchos
La tabla registro y tanque.	uno a muchos
La tabla registro y línea.	uno a muchos
La tabla tanque y línea.	uno a muchos

Nota: Relación de tablas por notaciones.

Fuente: Elaboración propia.

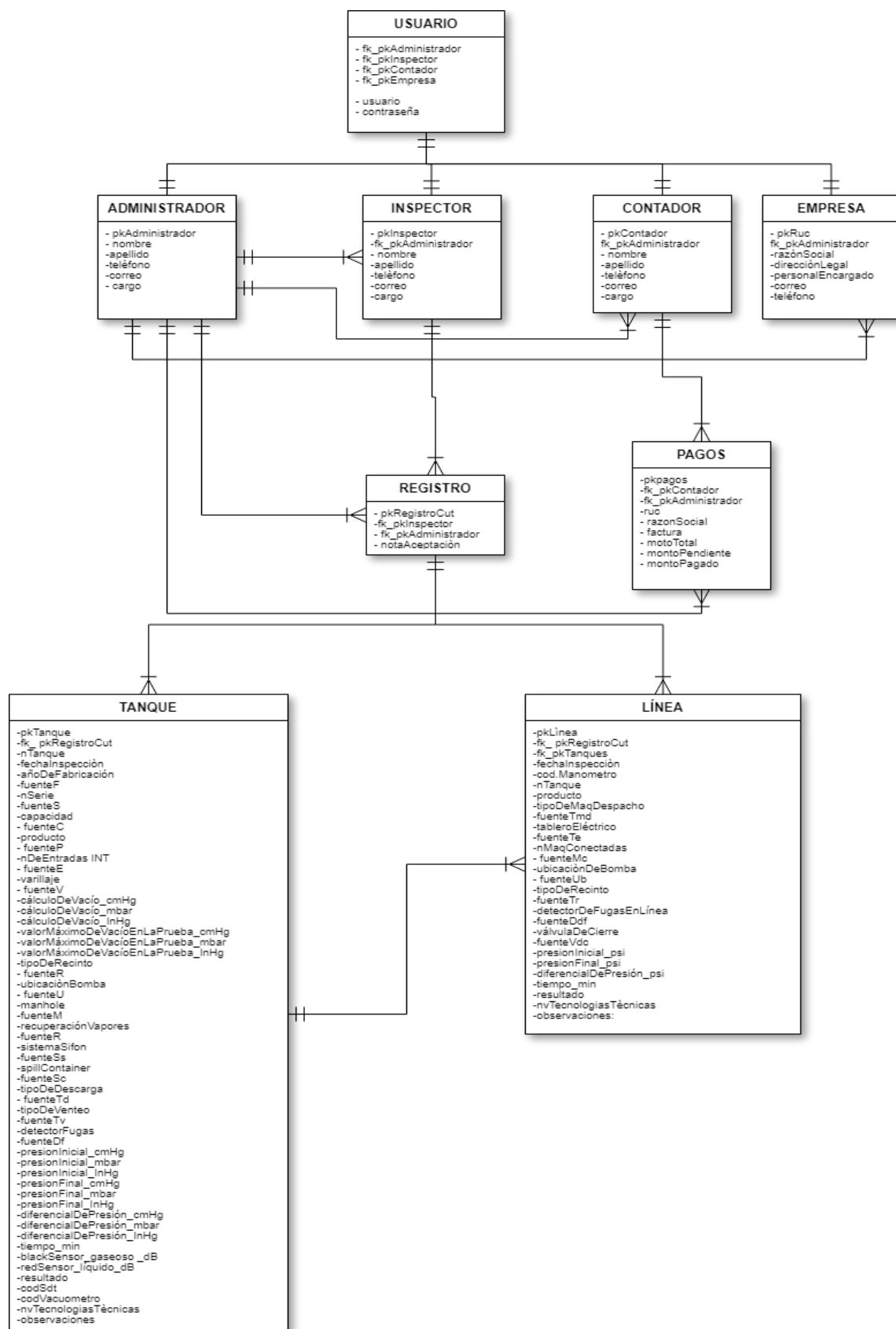


Figura 7. Estructura de datos lógicas

Fuente: Elaboración propia.

En la estructura de datos físicos

Se considerado los tipos de datos que debe contener cada campo de la tabla, los datos que se emplean son datos del MySQL Workbench, la cual corresponde los siguientes datos:

Tabla 4 Tipo de dato.

Tipo de dato	Descripción
Int	Para registrar números enteros/identificadores de tablas
Date	Para registrar fechas
Varchar	Para registrar información de datos de inspección
Longtext	Para registrar observaciones, notificaciones
Time	Para registrar tiempo en minutos
Decimal	Para registrar pagos, números en decimales.

Fuente: Elaboración propia.

Estos se emplean con la finalidad que soporte la información que se registre en la base de datos de la empresa Hertig. En la siguiente figura se muestra la estructura.

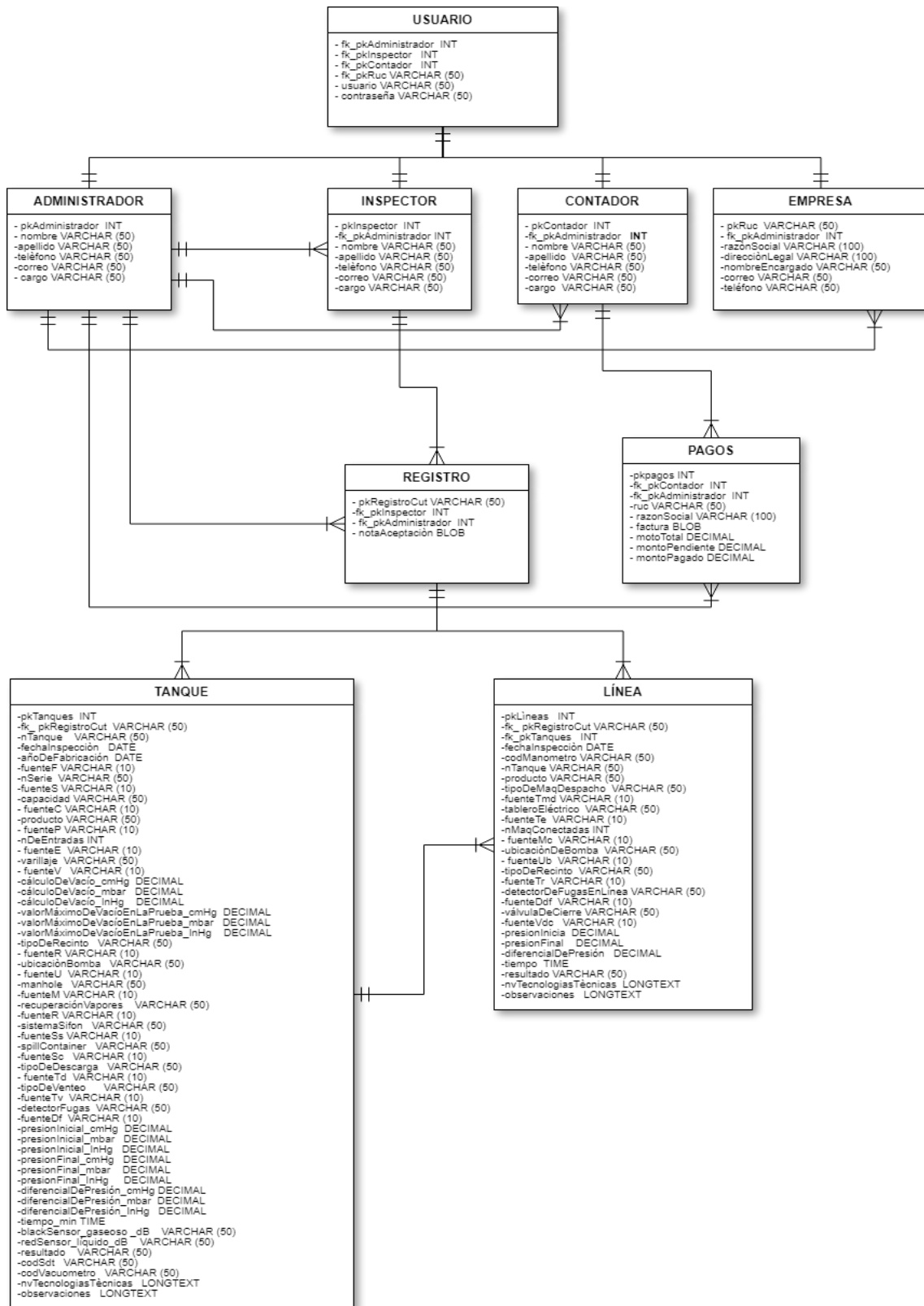


Figura 8. Estructura de datos físicos.

Fuente: Elaboración propia.

Diccionario de los datos físicos de cada tabla.

USUARIO

Tabla 5 Diccionario de datos del usuario

Campo	Tipo De Dato	PK	FK	Descripción
Fk_Pkadministrador	Int		Si	Foreign Key (Identificador Del Administrador)
Fk_Pkinspector	Int		Si	Foreign Key (Identificador Del Inspector)
Fk_Pkcontador	Int		Si	Foreign Key (Identificador Del Contador)
Fk_Pkruc	Varchar (50)		Si	Foreign Key (Identificador De Empresa Cliente)
Usuario	Varchar (50)	No		Usuario De Registro
Contraseña	Varchar (50)	No		Contraseña De Registro

Fuente: Elaboración propia.

ADMINISTRADOR

Tabla 6 Diccionario de datos del usuario administrador

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkAdministrador	INT	SI		Primary Key (Identificador del administrador)
nombre	VARCHAR (50)	NO		Nombre del administrador
apellido	VARCHAR (50)	NO		Apellido del administrador
teléfono	VARCHAR (50)	NO		Teléfono del administrador
correo	VARCHAR (50)	NO		Correo del administrador
cargo	VARCHAR (50)	NO		Cargo del administrador

Fuente: Elaboración propia.

INSPECTOR

Tabla 7 Diccionario de datos del inspector

Campo	Tipo de Dato	PK	F K	Descripción
pkInspector	INT	SI		Primary Key (Identificador del inspector)
fk_pkAdministrador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del administrador)
nombre	VARCHAR (50)	NO		Nombre del inspector
apellido	VARCHAR (50)	NO		Apellido del inspector
teléfono	VARCHAR (50)	NO		Teléfono del inspector
correo	VARCHAR (50)	NO		Correo del inspector
cargo	VARCHAR (50)	NO		Cargo del inspector

Fuente: Elaboración propia.

CONTADOR

Tabla 8 Diccionario de datos del contador

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkContador	INT	SI		Primary Key (Identificador del Contador)
fk_pkAdministrador	INT		NO	Foreign Key (Identificador del administrador)
nombre	VARCHAR (50)	NO		Nombre del contador
apellido	VARCHAR (50)	NO		Apellido del contador
teléfono	VARCHAR (50)	NO		Teléfono del contador
correo	VARCHAR (50)	NO		Correo del contador
cargo	VARCHAR (50)	NO		Cargo del contador

Fuente: Elaboración propia.

EMPRESA

Tabla 9 Diccionario de datos de la empresa(cliente)

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkRuc	VARCHAR (50)	SI		Primary Key (El RUC, Identificador de la empresa)
fk_pkAdministrador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del administrador)
razònSocial	VARCHAR(100)	NO		Razón social de la empresa
direcciónLegal	VARCHAR(100)	NO		Dirección legal de la empresa
nombreEncargado	VARCHAR (50)	NO		Nombre del personal encargado
correo	VARCHAR (50)	NO		Correo de la empresa
teléfono	VARCHAR (50)	NO		Teléfono de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

PAGOS

Tabla 10 Diccionario de datos de pagos del cliente

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkpagos	INT	SI		Primary Key (Identificador de pagos)
fk_pkContador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del Contador)
fk_pkAdministrador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del administrador)
ruc	VARCHAR (50)	NO		Ruc de la empresa cliente
razonSocial	VARCHAR(100)	NO		Razón social de la empresa cliente
factura	BLOB	NO		Factura de la empresa cliente
motoTotal	DECIMAL	NO		Monto total de la empresa cliente
montoPendiente	DECIMAL	NO		Monto pendiente de la empresa cliente
montoPagado	DECIMAL	NO		Monto pagado de la empresa cliente

Fuente: Elaboración propia.

REGISTRO
Tabla 11 Diccionario de datos de registro

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkRegistroCut	VARCHAR (50)	SI		Primary Key (Identificador del registro con el CUT del inspector)
fk_pkInspector	INT		SI	Foreign Key (Identificador del inspector)
fk_pkAdministrador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del administrador)
notaAceptación	BLOB	NO		Nota de aceptación del cliente (subido en PDF)

Fuente: Elaboración propia.

TANQUE
Tabla 12 Diccionario de datos del tanque de inspección

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkTanque	INT	SI		Primary key (Identificador del tanque)
fk_pkRegistroCut	VARCHAR (50)		SI	Foreign Key (Identificador del registro con el CUT del inspector)
nTanque	VARCHAR (50)	NO		Número del tanque
fechaInspección	DATE	NO		Fecha de Inspección
añoDeFabricación	DATE	NO		Año de Fabricación
fuentesF	VARCHAR (10)	NO		Evaluación del año de fabricación: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
nSerie	VARCHAR (50)	NO		Número de serie del tanque
fuentesS	VARCHAR (10)	NO		Evaluación del Núm. serie: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
capacidad	VARCHAR (50)	NO		Capacidad del tanque
fuentesC	VARCHAR (10)	NO		Evaluación de la capacidad en galones: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
producto	VARCHAR (50)	NO		Producto
fuentesP	VARCHAR (10)	NO		Evaluación del producto: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
nDeEntradas	INT	NO		Número de entradas
fuentesE	VARCHAR (10)	NO		Evaluación de Núm. De entradas: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque

varillaje	VARCHAR (50)	NO	Varillaje
fuelleV	VARCHAR (10)	NO	Evaluación: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
cálculoDeVacío_cmHg	DECIMAL	NO	Cálculo de vacío en cmHg
cálculoDeVacío_mbar	DECIMAL	NO	Cálculo de vacío en mbar
cálculoDeVacío_InHg	DECIMAL	NO	Cálculo de vacío en InHg
valorMáximoDeVacíoEnLa Prueba_cmHg	DECIMAL	NO	Valor máximo de vacío en la prueba en cmHg
valorMáximoDeVacíoEnLa Prueba_mbar	DECIMAL	NO	Valor máximo de vacío en la prueba en mbar
valorMáximoDeVacíoEnLa Prueba_InHg	DECIMAL	NO	Valor máximo de vacío en la prueba en InHg
tipoDeRecinto	VARCHAR(50)	NO	Tipo de recinto del tanque
fuelleR	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de tipo de recinto: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
ubicaciónBomba	VARCHAR(50)	NO	Ubicación de bomba
fuelleU	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de ubicación de bomba: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
manhole	VARCHAR(50)	NO	Manhole
fuelleM	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de Manhole: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
recuperaciónVapores	VARCHAR(50)	NO	Recuperación de Vapores
fuelleR	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de recuperación de vapores: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
sistemaSifon	VARCHAR(50)	NO	Sistema sifón
fuelleSs	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de sistema sifón: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
spillContainer	VARCHAR(50)	NO	Spill container
fuelleSc	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de spill container: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
tipoDeDescarga	VARCHAR(50)	NO	Tipo de descarga

fuelleTd	VARCHAR(10)	NO	Evaluación: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
tipoDeVenteo	VARCHAR(50)	NO	Tipo de venteo
fuelleTv	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de tipo de venteo: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
detectorFugas	VARCHAR(50)	NO	Detector de fugas
fuelleDf	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de detector de fugas: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
presionInicial_cmHg	DECIMAL	NO	Presión inicial en cmHg
presionInicial_mbar	DECIMAL	NO	Presión inicial en mbar
presionInicial_InHg	DECIMAL	NO	Presión inicial en InHg
presionFinal_cmHg	DECIMAL	NO	Presión final en cmHg
presionFinal_mbar	DECIMAL	NO	Presión final en mbar
presionFinal_InHg	DECIMAL	NO	Presión final en InHg
diferencialDePresión_cmHg	DECIMAL	NO	Diferencial de presión en cmHg
diferencialDePresión_mbar	DECIMAL	NO	Diferencial de presión en mbar
diferencialDePresión_InHg	DECIMAL	NO	Diferencial de presión in en InHg
tiempo	TIME	NO	Tiempo
blackSensor_gaseoso_dB	VARCHAR(50)	NO	Black sensor gaseoso en medidas de dB
redSensor_líquido_dB	VARCHAR(50)	NO	Red sensor líquido en medidas de dB
resultado	VARCHAR(50)	NO	Resultado del tanque, conforme/no conforme
codSdt	VARCHAR(50)	NO	Código SDT.
codVacuometro	VARCHAR(50)	NO	Código vacuómetro
nvTecnologiasTécnicas	LONGTEXT	NO	Descripción de las nuevas tecnologías y técnicas usadas
observaciones	LONGTEXT	NO	Observaciones de la prueba de inspección del tanque

Fuente: Elaboración propia.

LÍNEA

Tabla 13 Diccionario de datos de la línea de inspección

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripción
pkLinea	INT	SI		Primary key(Identificador de la Línea)
fk_pkRegistroCut	VARCHAR(50)		SI	Foreign Key (Identificador del registro con el CUT del inspector)
fk_pkTanque	INT		SI	Foreign Key (Identificador del tanque)
fechaInspección	DATE	NO		Fecha de inspección

codManometro	VARCHAR(50)	NO	Código de Manómetro
nTanque	VARCHAR(50)	NO	Numero de Tanque
producto	VARCHAR(50)	NO	Producto de la línea
tipoDeMaqDespacho	VARCHAR(50)	NO	Tipo de máquina de despacho
fuelleTmd	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de tipo de Maq. de despacho: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
tableroEléctrico	VARCHAR(50)	NO	Tablero eléctrico
fuelleTe	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de tablero eléctrico: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
nMaqConectadas	INT	NO	Número de máquinas conectadas
fuelleMc	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de Núm. Maq. Conectadas: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
ubicaciónDeBomba	VARCHAR(50)	NO	Ubicación de bomba
fuelleUb	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de ubicación de bomba: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
tipoDeRecinto	VARCHAR(50)	NO	Tipo de recinto
fuelleTr	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de tipo de recinto: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
detectorDeFugasEnLínea	VARCHAR(50)	NO	Detector de fugas en línea
fuelleDdf	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de detector de fugas: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
válvulaDeCierre	VARCHAR(50)	NO	Válvula de cierre
fuelleVdc	VARCHAR(10)	NO	Evaluación de Válvula de Cierre: Visual; Ficha de Registro; PDJ; Placa de Tanque
presionInicial	DECIMAL	NO	Presión inicial
presionFinal	DECIMAL	NO	Presión final
diferencialDePresión	DECIMAL	NO	Diferencial de presión
tiempo	TIME	NO	Tiempo
resultado	VARCHAR(50)	NO	Resultado aquerido de la inspección de la línea.
nvTecnologiasTécnicas	LONGTEXT	NO	Descripción de nuevas tecnologías y técnicas usadas
observaciones	LONGTEXT	NO	Observaciones de la prueba de inspección

Fuente: Elaboración propia.

Usuario

Tabla 14 Diccionario de datos de registro de usuario

Campo	Tipo de Dato	PK	FK	Descripcion
fk_pkAdministrador	INT		SI	Foreign Key (Identificador del administrador)
fk_pkInspector	INT		SI	Foreign Key (Identificador del Inspector)

fk_pkContador	INT	SI	Foreign Key (Identificador del Contador)
fk_pkRuc	VARCHAR (50)	SI	Foreign Key (Identificador de empresa cliente)
usuario	VARCHAR (50)	NO	Usuario de registro
contraseña	VARCHAR (50)	NO	Contraseña de registro

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Arquitectura de Aplicación

Diagrama de casos de uso:

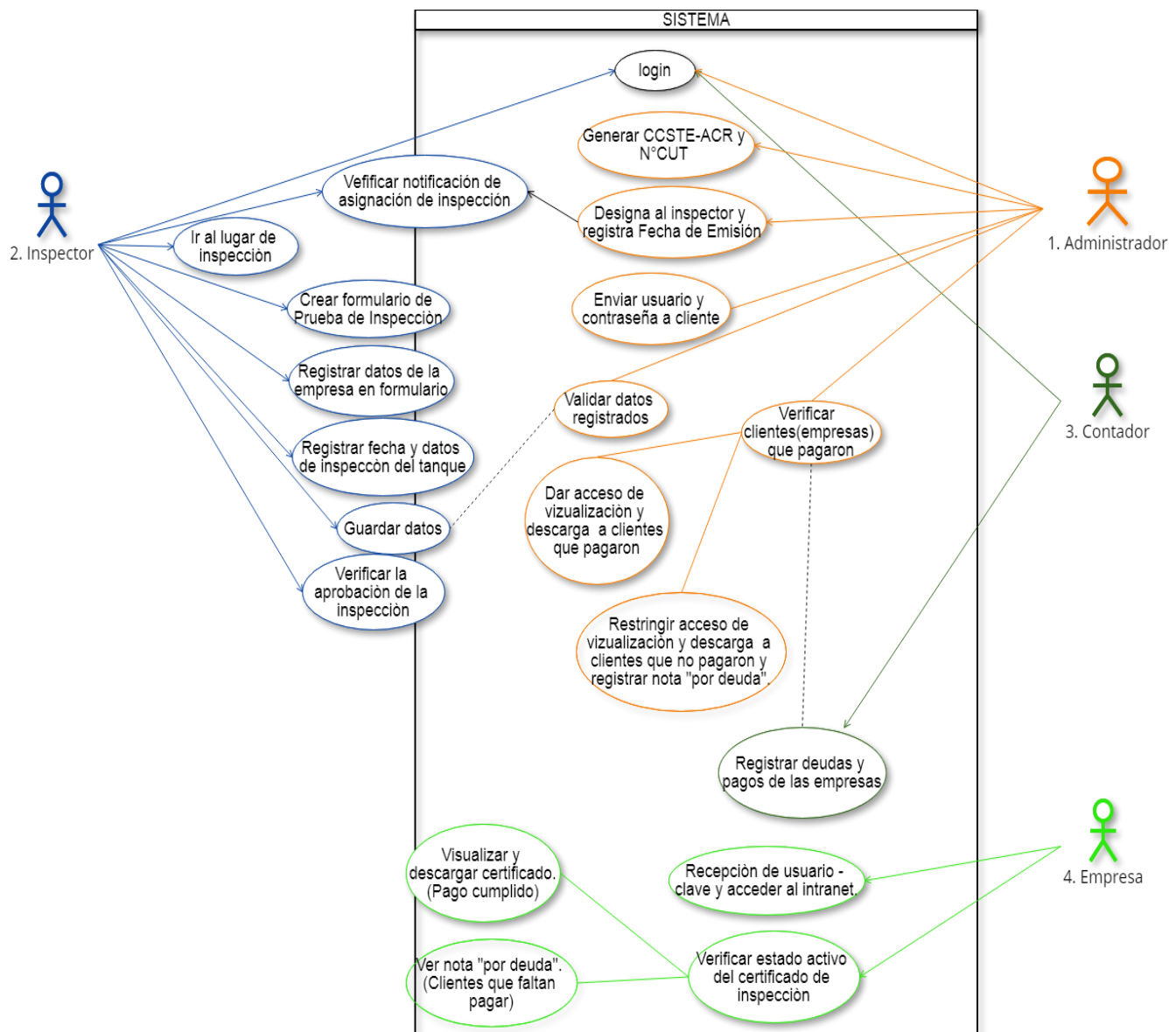


Figura 9. Casos de uso del sistema

Fuente: Elaboración propia.

Requisitos funcionales del sistema

Tabla 15 Requerimiento funcional de ingreso al sistema/aplicación.

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB				
SIW – Especificación de Requerimientos Funcionales				
CÓDIGO	NOMBRE	APERTURA	GRADO DE NECESIDAD	
RF-1	Apertura a la aplicación.		Esencial	
DESCRIPCIÓN	El sistema debe permitir ingresar por medio de la cabecera HTTPS			
ENTRADA	FUENTE	SALIDA	DESTINO	RESTRICCIONES
El computador esté conectado a internet, acceso al sistema por una Url.	Red	Pantalla en opción de registrar al usuario	Pantalla principal	El ingreso para el inspector, administrador, contador y cliente (Todo los que intervienen en sistema). No se permite el acceso a otro externo.
Proceso	El sistema tendrá un dominio que mediante el “https://...”, permitirá acceder al usuario, esto será configurado en el sistema.			
Efecto colateral	El sistema para el inspector se adaptará a su dispositivo móvil, permitiendo iniciar sesión y registrar las informaciones de inspección.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Creación de usuarios.

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB				
SIW – Especificación de Requerimientos Funcionales				
CÓDIGO	NOMBRE	APERTURA	GRADO DE NECESIDAD	
RF-2	Creación de usuarios.		Esencial	
DESCRIPCIÓN	En el sistema, el administrador podrá crear las cuentas de los usuarios que intervienen en el proceso de registro, emisión y recepción, en restricción el acceso es para el: administrador, contador, inspector y cliente.			
ENTRADA	FUENTE	SALIDA	DESTINO	RESTRICCIONES
Datos del usuario que ingresa: Usuario y contraseña.	Formulario de iniciar sesión	Usuario con acceso al sistema. Rol asignado.	Base de Datos.	Los campos para llenar son obligatorios. El sistema no permite la creación de un usuario dos veces. Cada usuario que interviene en el proceso tendrá su rol como mínimo
Proceso	El administrador del sistema de la operación principal será el encargado de crear, dar el acceso a tareas al: inspector, contador y cliente, una vez creada el usuario y contraseña, el administrador del sistema da la opción guardar y enviar, los datos serán almacenados en una base de datos.			
Efecto colateral	No aplica.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17 Actualización de datos y contraseña.

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB				
SIW – Especificación de Requerimientos Funcionales				
CÓDIGO	NOMBRE	APERTURA	GRADO DE NECESIDAD	
RF-3	Actualización de usuario y contraseña.		Esencial	
DESCRIPCIÓN	El sistema permitirá la actualización de los de usuario y contraseña de los usuarios.			
ENTRADA	FUENTE	SALIDA	DESTINO	RESTRICCIONES
Identificación con usuario y contraseña.	Aplicación de ingreso con usuario y contraseña, mediante el sistema PWA, se adapta a diferentes dispositivos.	Confirmación por pantalla	Base de datos.	Contraseña: Máximo 10 caracteres y mínima de ocho caracteres en las que tengan números y letras minúscula y mayúscula.
Proceso	Los usuarios una recibida el usuario y contraseña podrán actualizar sus datos y cambiar la contraseña, en la opción de editar perfil, y cada vez que ingresen al sistema se identificarán con el actualizado. Al confirmar la operación sus datos actuales y contraseña, el sistema almacenará en la base de datos y el usuario lo verificará en su próximo ingreso.			
Efecto colateral	No aplica			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18 Habilitar o deshabilitar usuarios

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB				
SIW – Especificación de Requerimientos Funcionales				
CÓDIGO	NOMBRE	APERTURA	GRADO DE NECESIDAD	
RF-4	Habilitar o deshabilitar usuarios		Esencial	
DESCRIPCIÓN	El sistema permitirá habilitar y deshabilitar usuarios.			
ENTRADA	FUENTE	SALIDA	DESTINO	RESTRICCIONES
Identificación de usuario	Formulario de ingreso de datos	Confirmación por pantalla	Propiedad del usuario modificada	El usuario administrador del sistema no podrá ser deshabilitado ya que es él quien lo maneja
Proceso	El administrador del sistema tendrá una opción que le permitirá habilitar y deshabilitar a usuarios internos que salen de vacaciones o dejan de trabajar dentro de la empresa. Una vez que retornan, el administrador podrá habilitarlos el usuario.			
Efecto colateral	Usuario deshabilitado no puede ingresar al sistema.			

Fuente: *Elaboración propia.*

Especificaciones de Caso de Uso de sistema.

Tabla 19 Especificaciones de caso de uso del sistema del administrador.

Caso de uso	Sistema del administrador
Breve descripción	<p>El sistema permitirá ingresar y realizar acciones de crear usuarios, notificar y emitir los documentos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia cuando el administrador ingresa al sistema. 2. El sistema le permitirá editar sus datos y actualizar. 3. El sistema permite agregar una foto de perfil. 4. El sistema permitirá registrar su información del inspector, enviar a su correo el usuario y contraseña. 5. El sistema permitirá Notificar al inspector sobre los datos de la empresa, personal encargado, y su código CUT (código único de trabajo). 6. El sistema permitirá, al administrador verificar si el inspector ya revisó la notificación por un botón de “recibido”, esta acción solo aparecerá cuando el inspector de clic en recibido. 7. El sistema permitirá registrar su información del contador, enviar a su correo el usuario y contraseña. 8. El sistema permitirá verificar los registros de pagos del cliente, registrados por el contador a su correo. 9. El sistema permitirá registrar su información del cliente, enviar a su correo el usuario y contraseña.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 10. El sistema permitirá verificar y validar los registros de la cartilla de inspección, registrado por el inspector. 11. El sistema permitirá modificar y actualizar la cartilla de inspección. 12. El sistema permitirá verificar, la nota de aceptación de la empresa cliente, registros del tanque, registros de línea, que fue registrado por el inspector. 13. El sistema permitirá generar y ver en PDF el certificado de inspección, una vez que la inspección registrada sea conforme. 14. El sistema permitirá registrar el certificado/informe como estado disponible (El cliente en su panel podrá visualiza que su documento está disponible.) 15. El sistema permitirá dar acceso a la visualización y descarga del certificado/informe de inspección a clientes que cumplieron son su pago 16. El sistema permitirá en cada registro de información, ubicar los datos del cliente, inspecciones realizadas, pagos: por Ruc, razón social, Cut del inspector, fecha. 17. Finaliza cuando el administrador cierra el sistema.
Flujo alternativo	<p>Paso 5. Caso contrario, si en 30 min no responde a la notificación el inspector, el administrador se comunicará por el teléfono para informe de la notificación.</p> <p>Paso 12. El sistema permitirá generar y ver en PDF el informe de no conformidad de inspección, una vez que la inspección haya sido registrada no conforme.</p>

Paso 12. El sistema permitirá denegar la visualización y descarga del certificado/informe, a cliente que no cumplieron con su pago. El sistema permitirá dejar un mensaje sobre el cumplimiento de pago.

Prototipo del Sistema de administrador

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla de inicio de sesión del administrador (cabe recalcar, que esta pantalla de inicio se usará para todo el usuario que intervienen en el sistema, el inspector accederá desde el dispositivo móvil). Para ello se requiere usuario (Nombre /correo) y contraseña.



Figura 10. Administrador: Panel de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla principal del administrador, contiene las siguientes opciones como se muestra en la siguiente imagen.

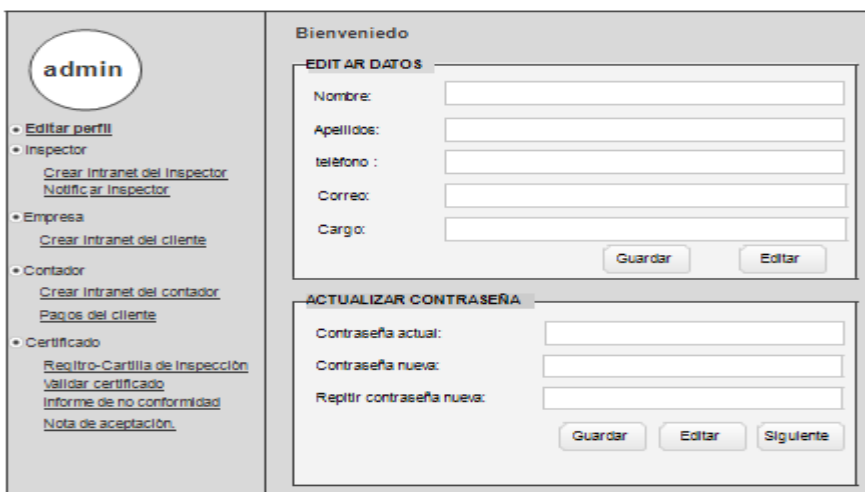


Figura 11. Administrador: Panel principal, edición de perfil.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, en la siguiente imagen se puede visualizar, el registro de datos del inspector y la opción de envío de usuario y contraseña al inspector.

Figura 12. Administrador: Creación de usuario y contraseña del inspector.

Fuente: Elaboración propia.

Panel de administrador, en la siguiente imagen se muestra la opción de notificar al inspector, de la asignación del lugar de inspección y datos referente a ello.

Figura 13. Administrador: Notificación de asignación de inspección al inspector.

Fuente: Elaboración propia.

Panel del administrador, la siguiente imagen muestra el registro de información del cliente, y la opción de envío de usuario y contraseña a la empresa.

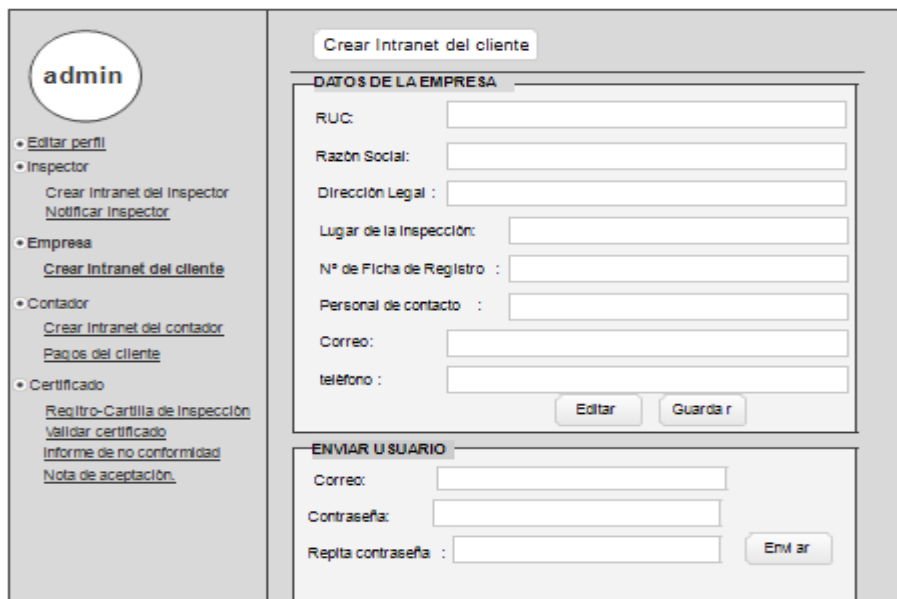


Figura 14. Creación de usuario y contraseña del cliente(empresa)

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente muestra el registro de información de datos del cliente y la opción de envío de usuario y contraseña al contador.

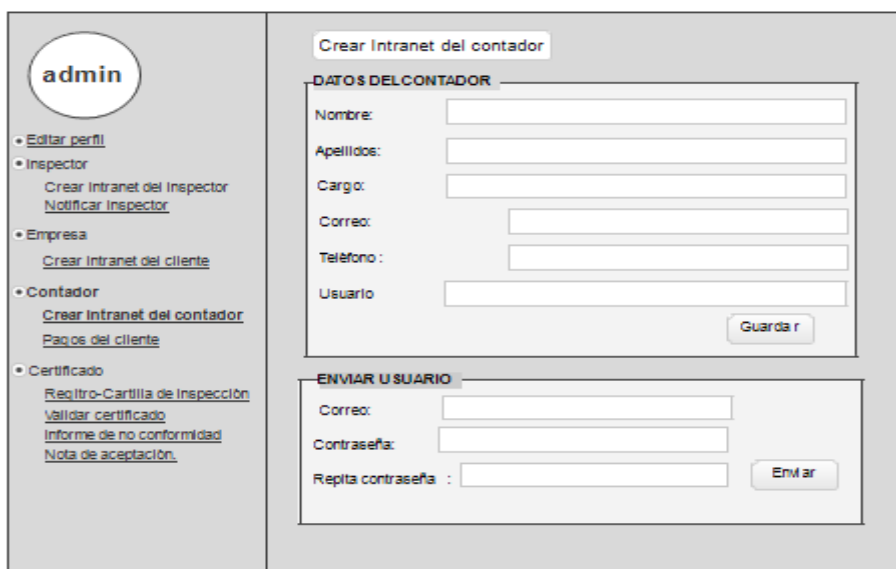


Figura 15. Administrador: Creación de usuario y contraseña del contador

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra los pagos que realizó el cliente, si está en estado pago cumplido o pago pendiente, esta información registrada por el contador.

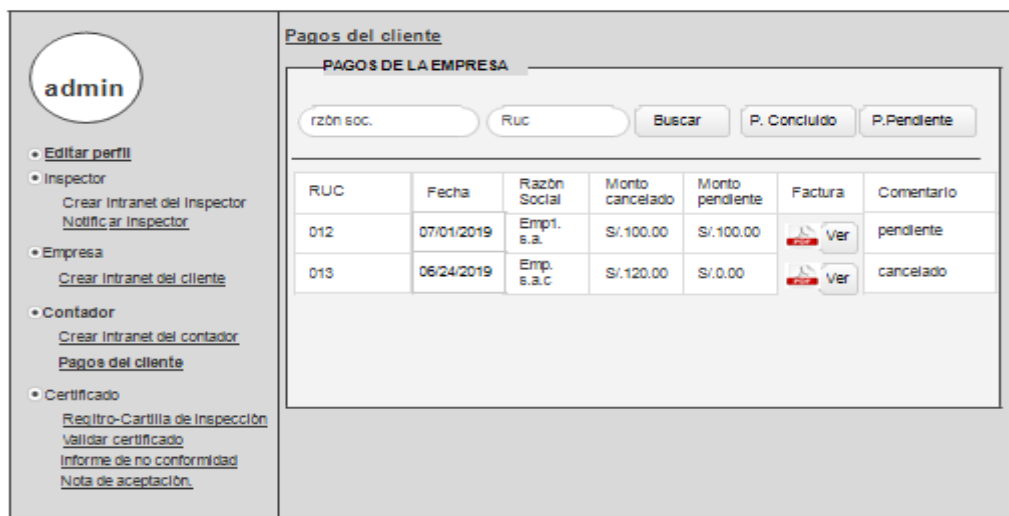


Figura 16. Administrador: Consulta de pagos de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente muestra la información de la cartilla de inspección (registro de prueba de inspección), el ruc, razón social son identificadores para la búsqueda del registro de la inspección. (Esta información se obtiene una vez que registre el inspector).



Figura 17. Administrador: Cartilla de inspección

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra el registro de la nota de aceptación para la inspección (información registrada por el inspector).

RUC	Fecha	Razón Social	Nota de aceptación	Comentario
012	07/01/2019	Emp1. s.a.	Ver	
013	06/24/2019	Emp. s.a.c	Ver	

Figura 18. Administrador: Nota de aceptación de la empresa cliente

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra el formulario de registro de la información del tanque, además, el CUT, RUC, Razón Social.

Figura 19. Administrador: Modificación de datos de la cartilla de inspección - Tanque

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra el formulario de registro de la información de la Línea, además, el CUT, RUC, Razón Social.

Figura 20. Administrador: Modificación de datos de la cartilla de inspección – Línea

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra la información del registro del Certificado, la razón social y el ruc son identificadores para ubicar el certificado del cliente, el check en el campo de Estado (permite que se muestre en la pantalla del usuario “estado disponible” del documento), el acceso finalidad de cumplir con el pago.

RUC	Fecha	Razón social	Estado	Certificado	acceso	Nota
012	07/01/2019	Emp1. s.a.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ver	permitido	
013	06/24/2019	Emp. s.a.c	<input checked="" type="checkbox"/>	Ver	denegado	

Figura 21. Administrador: Validar certificado (acceso permitido/denegado)

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra de cómo se mostrará la pantalla del sistema al ser emitido en PDF el Certificado de inspección de hermeticidad. En el anexo 2, se encuentra el modelo del certificado de la empresa Hertig.

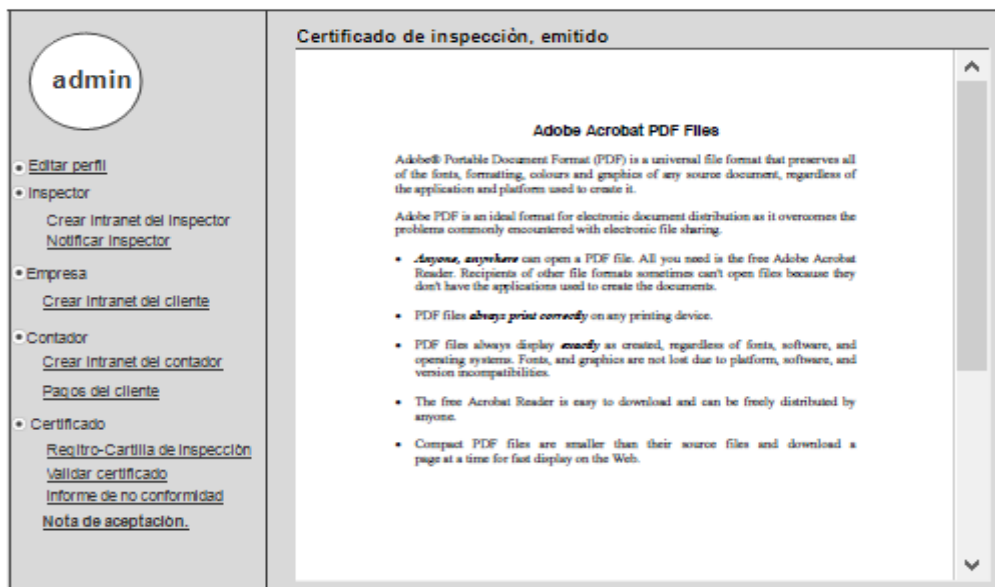


Figura 22. Administrador: Visualización del certificado emitido en PDF

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del administrador, la siguiente imagen muestra la información del registro de Informe de no conformidad, el ruc y razón social identificadores de ubicación del historial de informes.

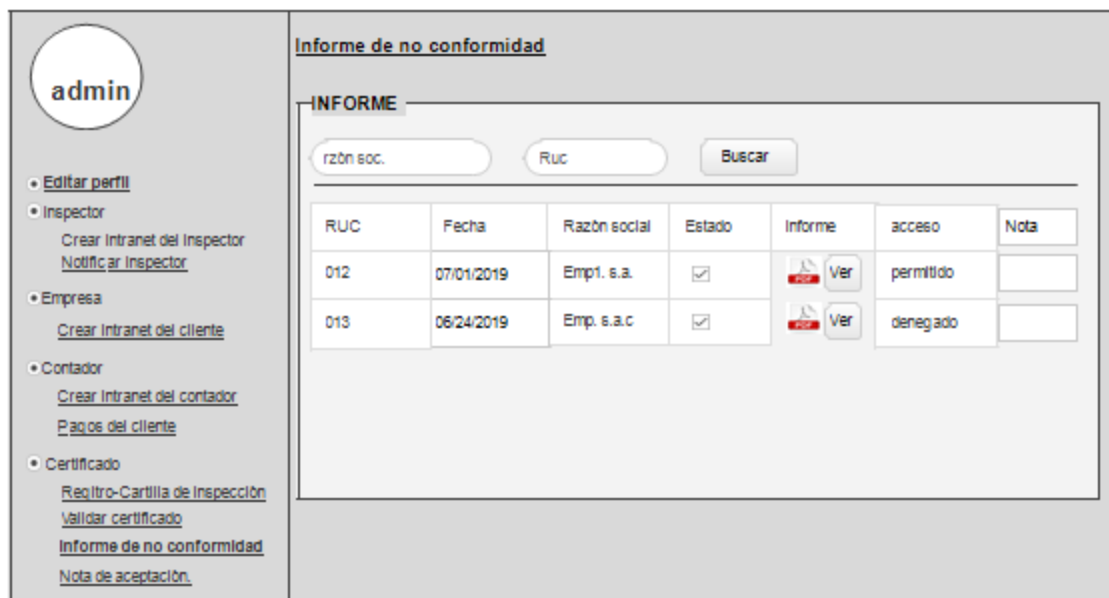


Figura 23. Administrador: Informe de no conformidad

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20 Especificaciones de caso de uso del sistema del contador.

Caso de uso	Sistema del Contador
Breve descripción	El sistema permitirá gestionar sus tareas de registro y actualización. <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia cuando el contador recibe su usuario y contraseña e ingresa al sistema. 2. El sistema permitirá editar su información personal. 3. El sistema permitirá registrar, los datos requeridos del cliente.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema permitir registrar en PDF la factura (registra el monto que se está dando el servicio). 5. El sistema permitirá registrar los pagos cancelados y pagos pendiente del cliente. 6. El sistema permitirá actualizar los pagos. 7. Finaliza cuando cerra cesión
Flujo alternativo	En el paso 1. Si el contado no revisa su usuario y contraseña, en un tiempo de 30 min, será informado por el administrador.
Prototipo del sistema del contador	

Fuente: Elaboración propia.

El contador iniciará sesión en el sistema, pantalla de inicio de sesión.



Figura 24. Contador: Panel de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla principal del contador, se muestra en la siguiente imagen, el sistema permitirá actualizar su información y cambiar su contraseña.

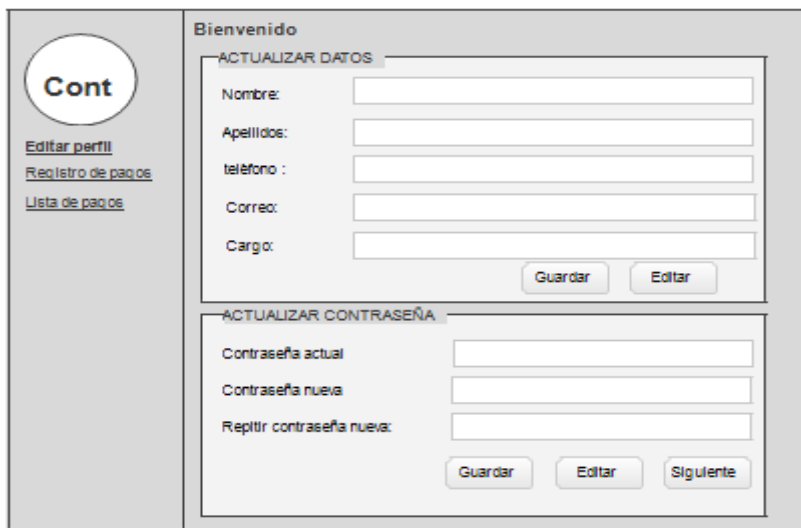


Figura 25. Contador: Panel principal – editar perfil.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del contador, la siguiente muestra la creación de registro de pago del cliente.

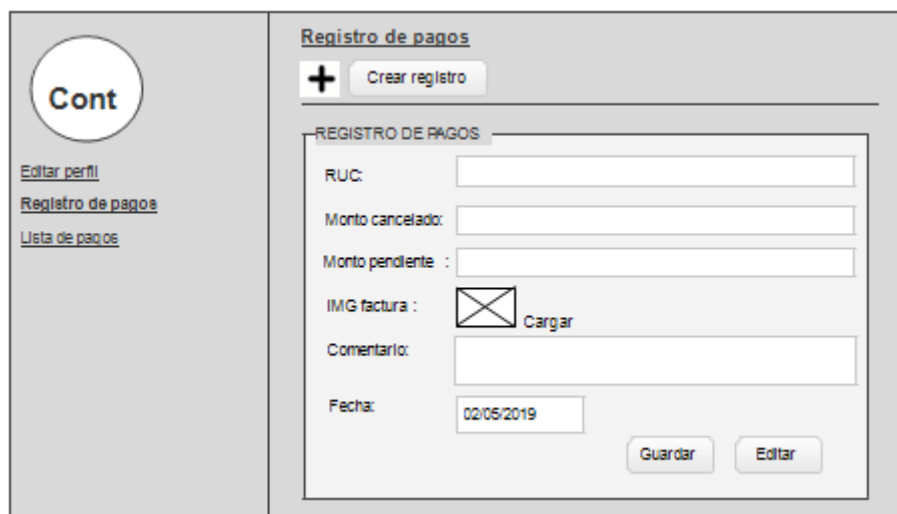


Figura 26. Contador: Registro de pagos

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del contador, la siguiente muestra la lista de pagos que realiza cada cliente, para ubicar se empleará la razón social, ruc y fecha, además, permitirá filtrar los pagos concluidos y pagos pendientes.



Figura 27. Contador: Lista de pagos

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del contador, la siguiente imagen muestra de cómo se visualizará la factura en el sistema una vez cargada.

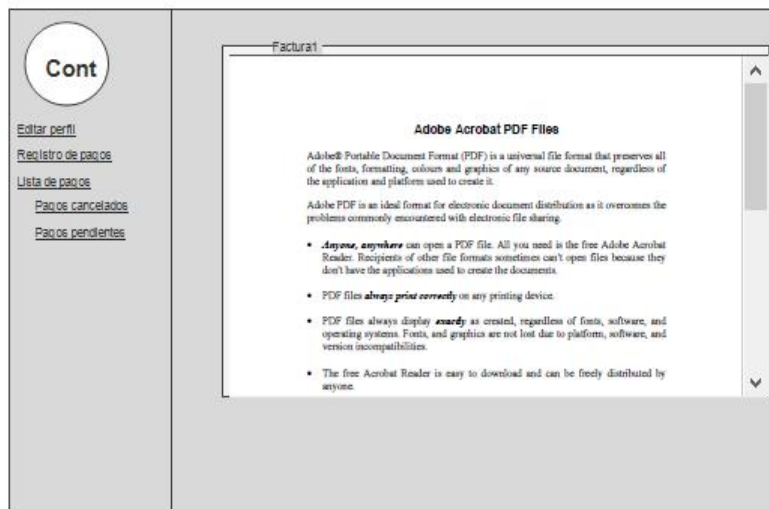


Figura 28. Contador: Visualización de la factura cargada en PDF

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21 Especificaciones de caso de uso del sistema del cliente (empresa)

Caso de uso	Sistema del Cliente
Breve descripción	El sistema permitirá ingresar y verificar, descargar sus documentos.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia cuando el inspector recibe su usuario y contraseña e ingresa al sistema. 2. El sistema permitirá actualizar su información de la empresa(cliente). 3. El sistema permitirá ubicar el certificado. Si la inspección fue Conforme. 4. El sistema permitirá ver si el documento (certificado/informe) está en un estado disponible. 5. El sistema permitirá visualizar y descargar el certificado/informe si cumplió con el pago. 6. El sistema permitirá acceder al certificado/informe cuando cumpla con el pago (Para el cumplimiento del pago en llamada telefónica previo acuerdo contador y cliente). 7. Finaliza cuando cierra sesión.
Flujo alternativo	<p>En el paso 4. El sistema permitirá ubicar el informe de no conformidad de inspección. Si la inspección fue No conforme.</p> <p>En el paso 5. El sistema no permitirá visualizar y descargar el certificado/informe si no cumplió con el pago, emitirá un mensaje mencionando que debe cumplir para acceder.</p>
Prototipo del sistema del cliente.	

Fuente: Elaboración propia.

Cliente, pantalla de inicio de sesión.



Figura 29. Cliente: Panel de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla principal del cliente, en la siguiente imagen muestra, que el sistema permitirá actualizar su información y su contraseña.

Figura 30. Cliente: Panel principal – editar perfil.

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, la siguiente imagen muestra el historial de certificados, la fecha identificadora para ubicar el documento. Estado disponible, indica que el certificado ha sido emitido.

Fecha	Ruc	Estado	Ver
02/05/2019	012	Disponible	Ver
02/05/2019	012	Disponible	Ver

Figura 31. Cliente: Historial de registros de certificado de inspección

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, en la siguiente imagen se muestra, de cómo se mostrará en el sistema, el certificado.

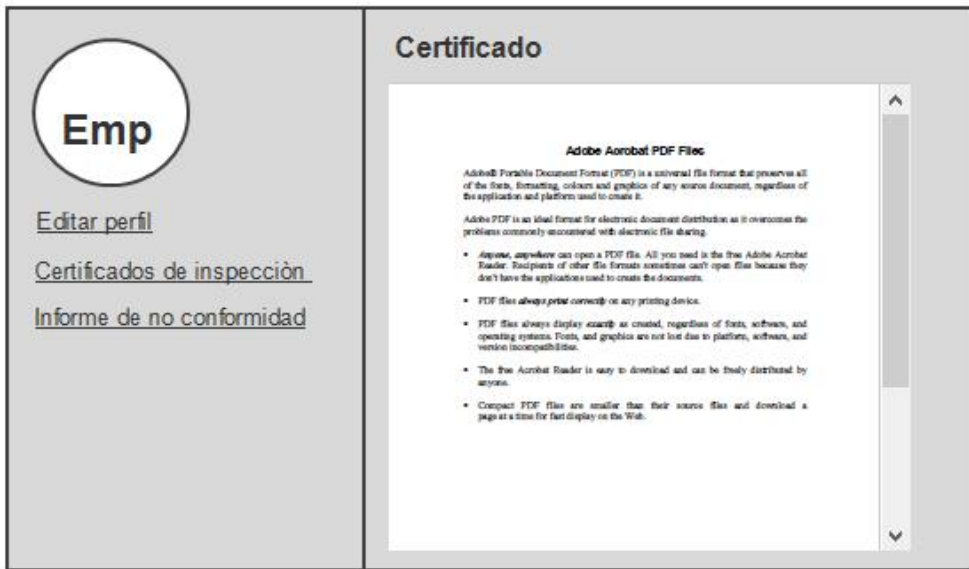


Figura 32. Cliente: Visualización del certificado de inspección

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, la siguiente imagen muestra, el cliente no cumple con el pago, el sistema no permitirá visualizar el certificado en reemplazo presentará una notificación dentro del documento informando que cumpla con el pago.



Figura 33. Cliente: Visualización denegado del certificado – mensaje de cumplimiento de pago

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, la siguiente imagen muestra, el historial del informe de no conformidad.

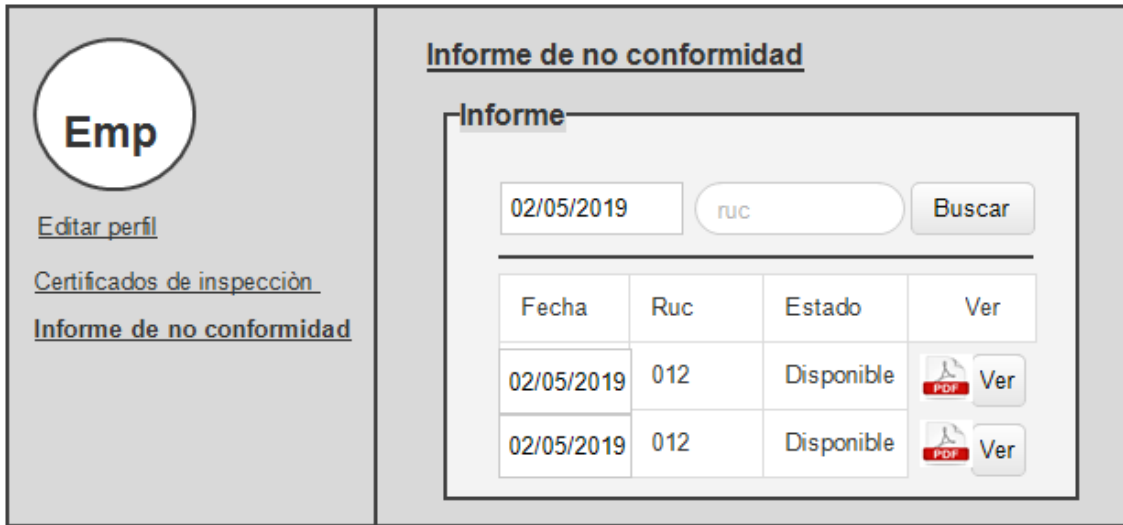


Figura 34. Cliente: Historial de informe de no conformidad

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, en la siguiente imagen muestra de cómo se mostrará en PDF el informe de no conformidad en la pantalla del cliente.

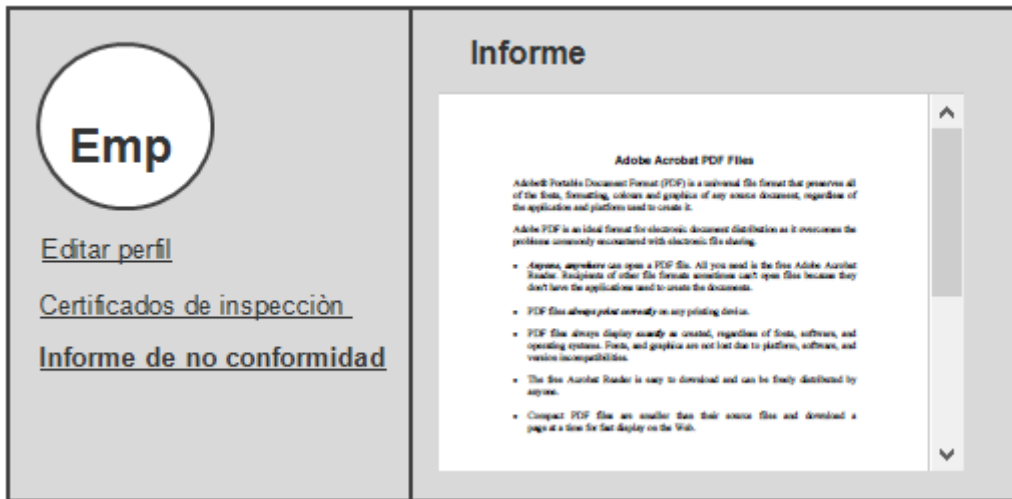


Figura 35. Cliente: Visualización de informe de no conformidad

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del cliente, la siguiente imagen muestra, el cliente no cumple con el pago, el sistema no permitirá visualizar el informe al igual que del certificado, en reemplazo presentará una notificación informando que cumpla con el pago.

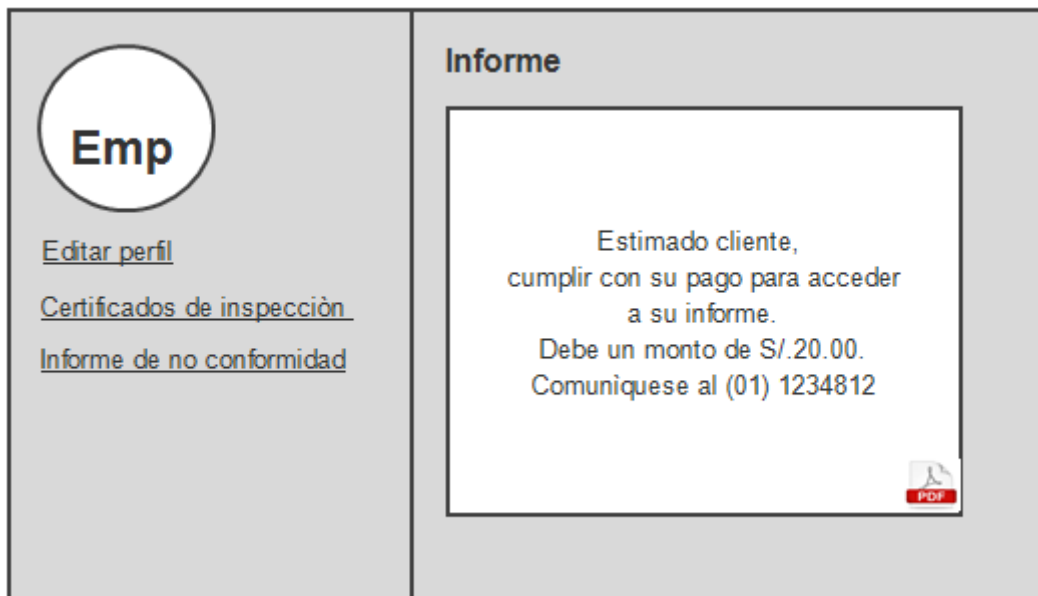


Figura 36. Cliente: Visualización denegado del informe– mensaje de cumplimiento de pago

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22 Especificaciones de caso de uso del sistema del inspector

Caso de uso	Sistema del Inspector
Breve descripción	<p>El sistema permitirá ingresar en ella, gestionar su información y la cartilla de inspección.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia cuando el inspector ingresa al sistema. (El sistema se adaptará a su dispositivo móvil y permitirá instalarlo en la pantalla principal como si fuera una aplicación nativa.) 2. El sistema permitirá actualizar sus datos y cambiar su contraseña. 3. El sistema permitirá recibir las notificaciones/asignaciones de inspección, y dar en la opción de recibido para indicar a al administrador que recibió el mensaje. 4. El sistema permitirá crear la cartilla de inspección
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema permitirá en el formulario de cartilla de inspección, registrar los datos de la empresa (subir al sistema en PDF, la nota de aceptación del cliente). 6. El sistema permitirá en el formulario de cartilla de inspección, registrar la información del tanque inspeccionado. Si el estado del tanque se encuentra en estado adecuado, se registrará resultado Conforme, para su posterior emisión del certificado por el administrador. 7. El sistema permitirá en el formulario de cartilla de inspección, registrar la información de la Línea inspeccionada. Si el estado de la Línea se encuentra en

- estado adecuado, se registrará resultado Conforme, para su posterior emisión del certificado por el administrador.
- 8. Toda la información registrada, el sistema permitirá almacenar en la base de datos.
- 9. El sistema permite la actualización de los registros de la cartilla de inspección
- 10. Finaliza cuando cierra sesión.

Flujo alternativo

En el paso 6. Si el estado del tanque se encuentra en estado en condiciones de riesgo, se registrará resultado No conforme, para su posterior emisión de informe de no conformidad por el administrador.

En el paso 7. Si el estado de la Línea se encuentra en estado en condiciones de riesgo, se registrará resultado No conforme, para su posterior emisión de informe de no conformidad por el administrador.

Prototipo del sistema del inspector.

Fuente: Elaboración propia.

Inspector, inicia sesión, el sistema se adaptará a su dispositivo móvil.



Figura 37. Inspector: Inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del inspector, la siguiente imagen muestra, que el sistema permite actualizar su información y la contraseña, subir una foto de perfil, al igual que a todos los actores antes mencionados.

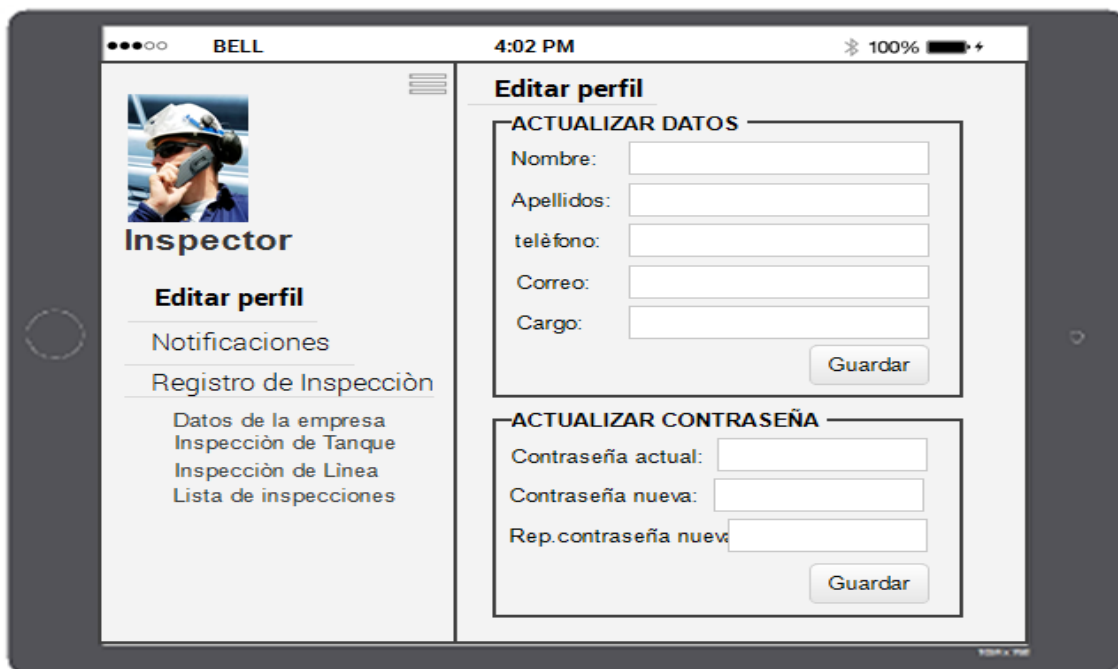


Figura 38. Inspector: Panel principal- Editar perfil

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del Inspector, la siguiente imagen muestra la recepción y bandeja de notificaciones de asignación de inspección. Al hacer click en la opción recibido, es para dar a entender al administrador que el mensaje ha sido recibido.

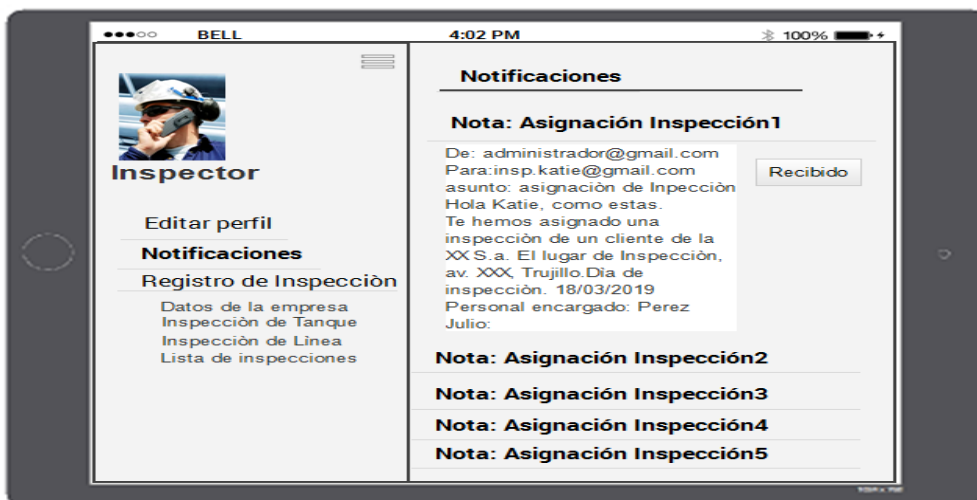


Figura 39. Inspector: Recepción de la notificación de asignación de lugar inspección

Fuente: Elaboración propia.

Pantalla del inspector, en la siguiente imagen se plasma en el registro de inspección, datos de la empresa, en este registro aparece la información registrada por el administrador. El inspector si ve conveniente puede editar los datos de la empresa como también la fecha, siempre que haya un error en el registro.

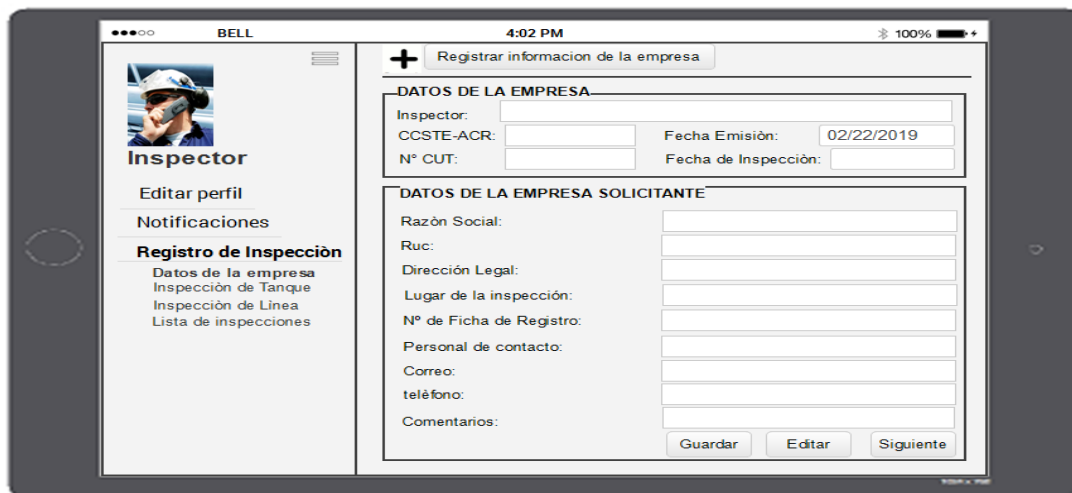


Figura 40. Inspector: Registro de inspección- Datos del cliente

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la opción de datos de la empresa, se ubica el registro de Nota de aceptación (firmada por el cliente) el documento escaneado se subirá en PDF.

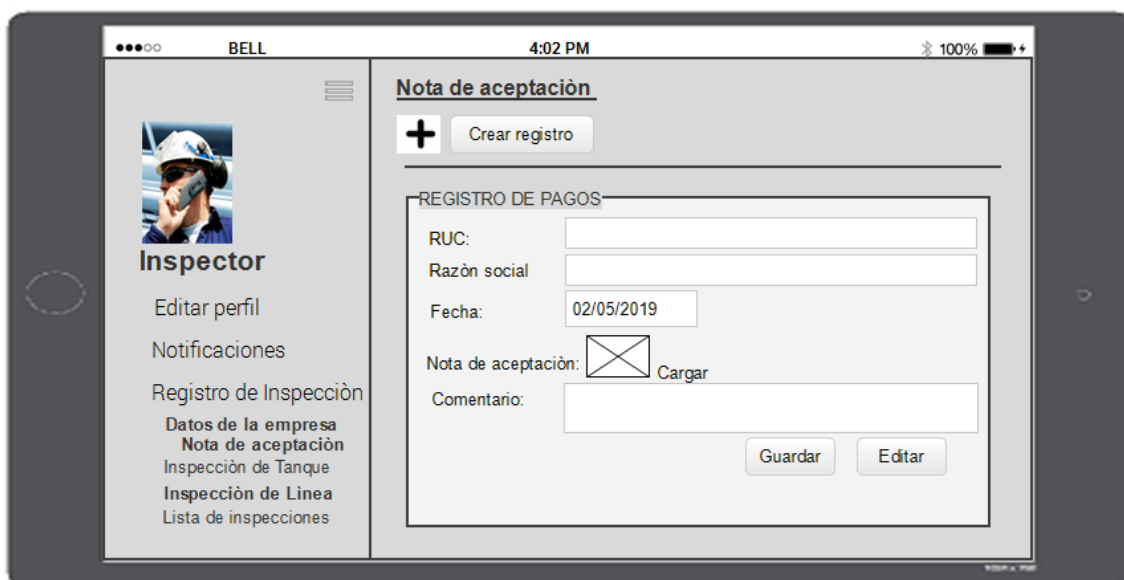


Figura 41. Inspector: Registro de la Nota de aceptación del cliente

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de la información del tanque, secuencia 1 (sec1).

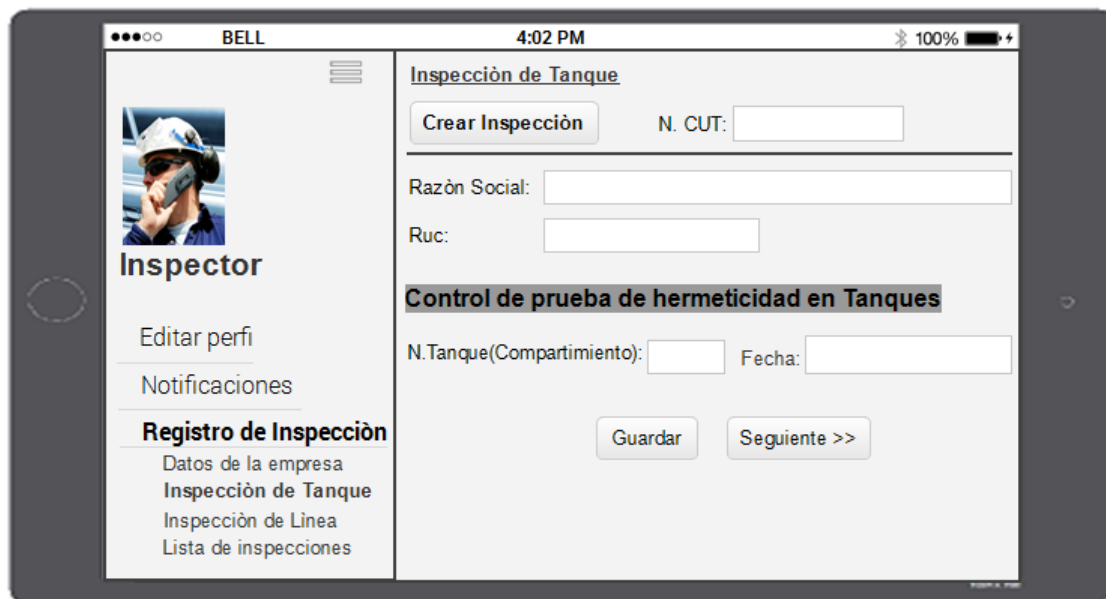


Figura 42. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc1.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de la información del tanque, secuencia 2 (sec2).

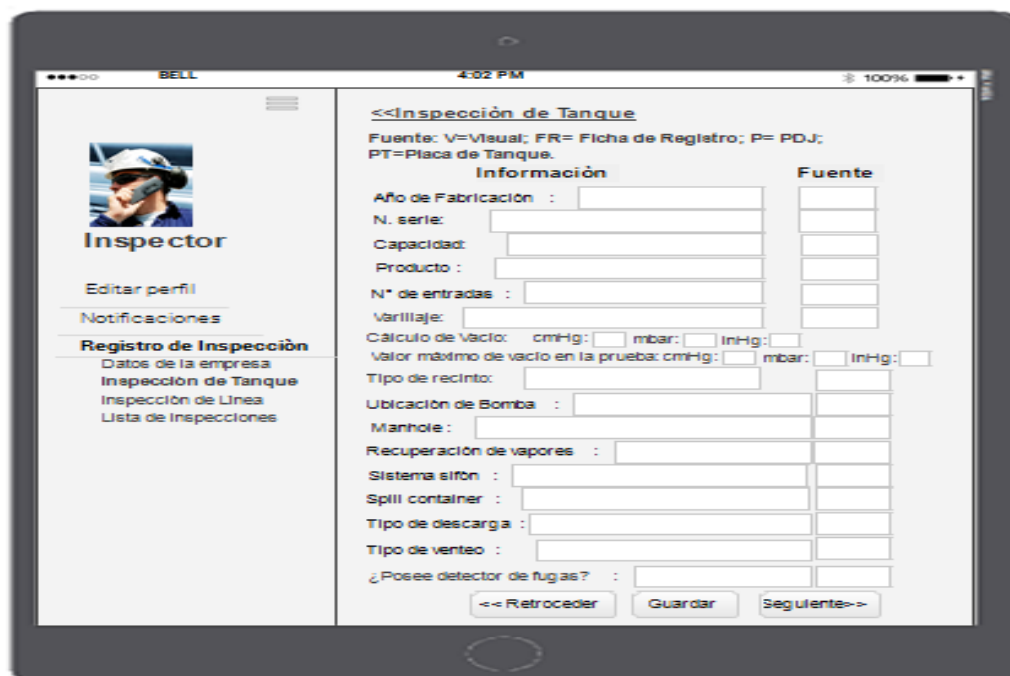


Figura 43. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc2.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de la información del tanque, secuencia 3 (sec3).

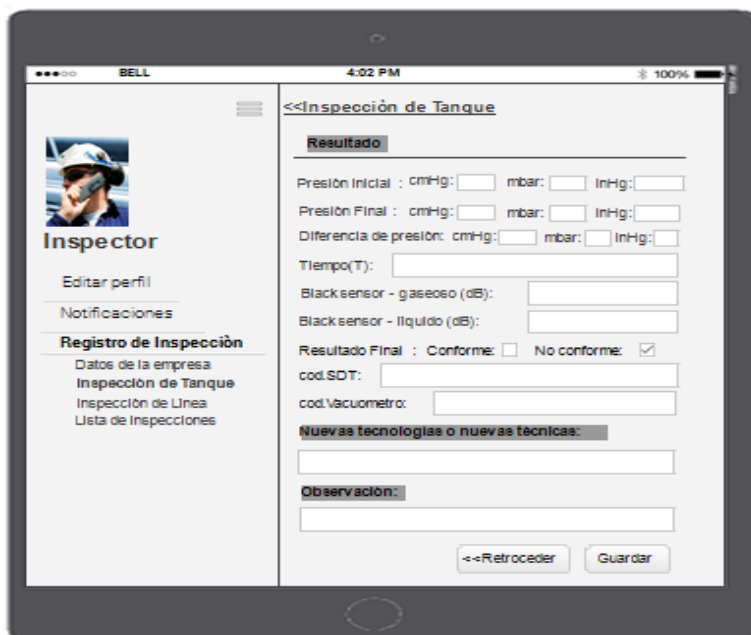


Figura 44. Inspector: Registro de inspección del Tanque sc3.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de la información de la Línea, secuencia 1 (sec1).

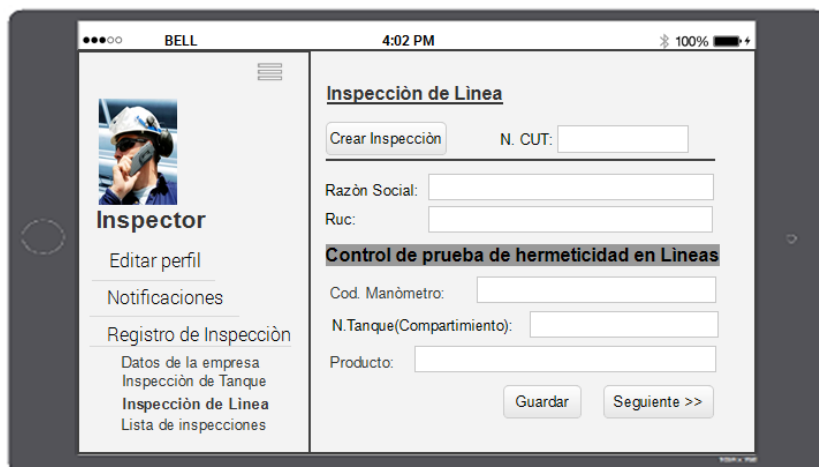


Figura 45. Inspector: Registro de inspección del Línea sc1.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de la información de la Línea, secuencia 2 (sec2).

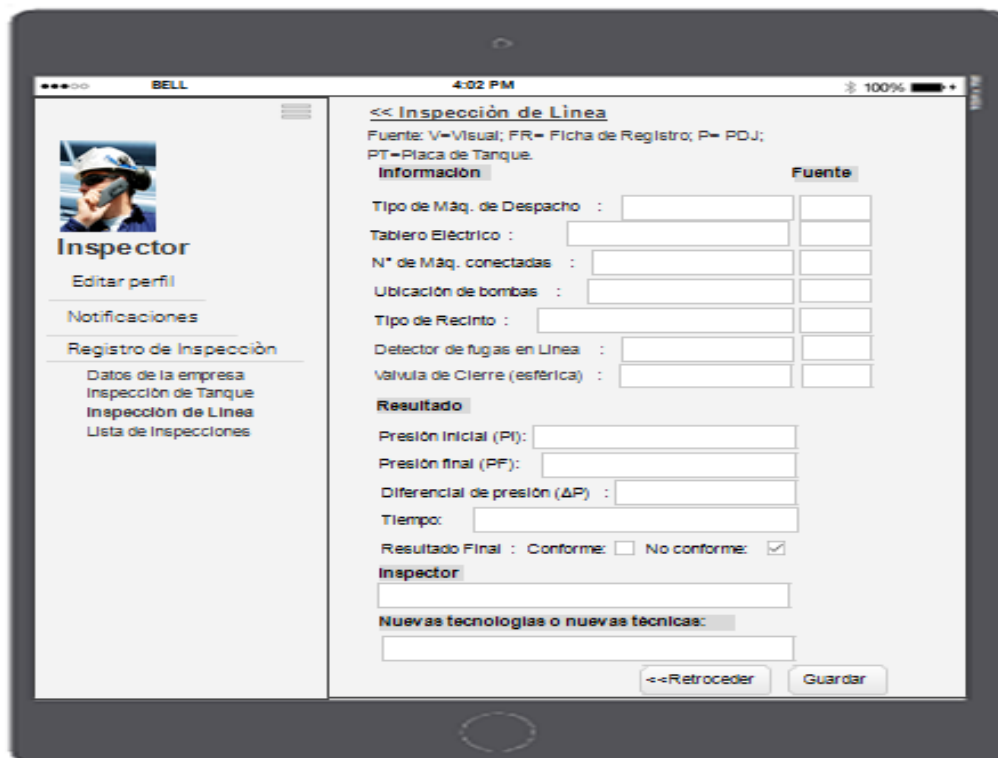


Figura 46. Inspector: Registro de inspección del Línea sc2.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen nuestra el registro de Lista de cartilla inspeccionadas. Ruc, razón social, fecha, para filtrar la ubicación de la cartilla.



Figura 47. Inspector: Lista de inspecciones realizadas.

Fuente: Elaboración propia.

Requisitos no funcionales del sistema.

La siguiente tabla los requisitos no funcionales (RNF) del sistema de información web.

Tabla 23 requisitos no funcionales del sistema

Código	Descripción
RNF-1	El sistema web tendrá un entorno amigable y fácil de usar en web y móvil.
RNF-2	El sistema proporcionara tiempos de respuesta de forma óptima.
RNF-3	La instalación del sistema web, a la pantalla principal del móvil, se realizará de forma sencilla desde el navegador.
RNF-4	El sistema web instalado en el móvil, requerirá de un almacenamiento pequeño, sin consumir mucha memoria.
RNF-5	El sistema web permitirá la seguridad de los datos registrados.
RNF-6	El sistema web en el móvil podrá funcionar de forma offline, permitiendo almacenar los datos de inspección en caché e indexedDB, se permite un registro de inspección fuera de línea para realizar más registros tendrá que conectar a internet para que los datos almacenados en IndexedDB sean transferidos a la base de datos central en MySQL.
RNF-7	En el sistema web, para su facilidad de uso tanto en móvil y web, se desarrollará bajo los estándares de Progressive Web App (PWA).
RNF-8	La instalación del sistema web será en un sistema operativo Android, para el uso de celulares por inspectores.

Elaboración propia.

3.1.4. Arquitectura Tecnológica

Estructura del Hardware.

Servidor. CPU Core i7, 8Gb RAM, 4Gb de video, 1 Terabyte de disco duro.

Tabla 24 Características del servidor

N.	Cantidad	Producto
1	01	Placa Gigabyte B360 Aorus Gaming 3 LGA1151
2	01	Procesador Intel CORE I7-8700 3.2 GHZ
3	01	Memoria RAM De 8GB DDR4/2400 Kingston Hyper
4	01	Disco duro de 1TB Sata Toshiba 7200 RPM
5	02	Cooler externo de apoyo de Case
6	01	Case cooler master 600W
7	01	Tarjeta de video DE 4GB GTX 1050 DDR5
8	01	Monitor Led LG 22"
9	01	Multigrabador CD/DVD LG
10	01	Teclado/Mouse Microsoft 600 USB
11	01	UPS Forza 500VA

Nota. Componentes que deberá tener el servidor.

Fuente: Elaboración propia, guiada de la información brindada del proveedor del hardware.

El administrador, contador, usuarios internos de la empresa utilizaran cada uno 1 pc. Core i 3 o superior, sistema operativo Windows 7 o superior, memoria 4 de RAM o superior, sistema operativo de 64 bits, procesador X64.

El inspector, utilizará un celular de gama media, de sistema operativo Android, versión 4 en adelante, cámara de 13 de 8 o 13 pixeles, batería de 2000 mAh o superior.

El cliente, puede ingresar con una PC o un celular o Tablet.

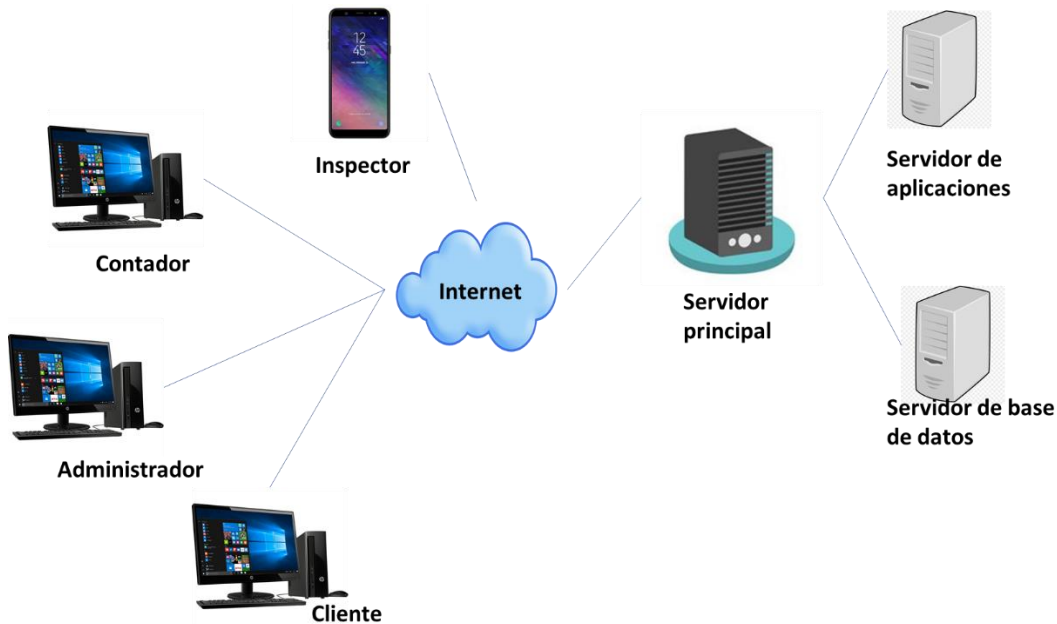


Figura 48. Estructura del Software

Fuente: Elaboración propia.

Estructura del software

Cada usuario realiza el inicio de sesión, el sistema software cuenta con 4 intranet para cada una de las áreas: del administrador, inspector, contador y cliente. La siguiente figura muestra una representación general del funcionamiento del sistema.

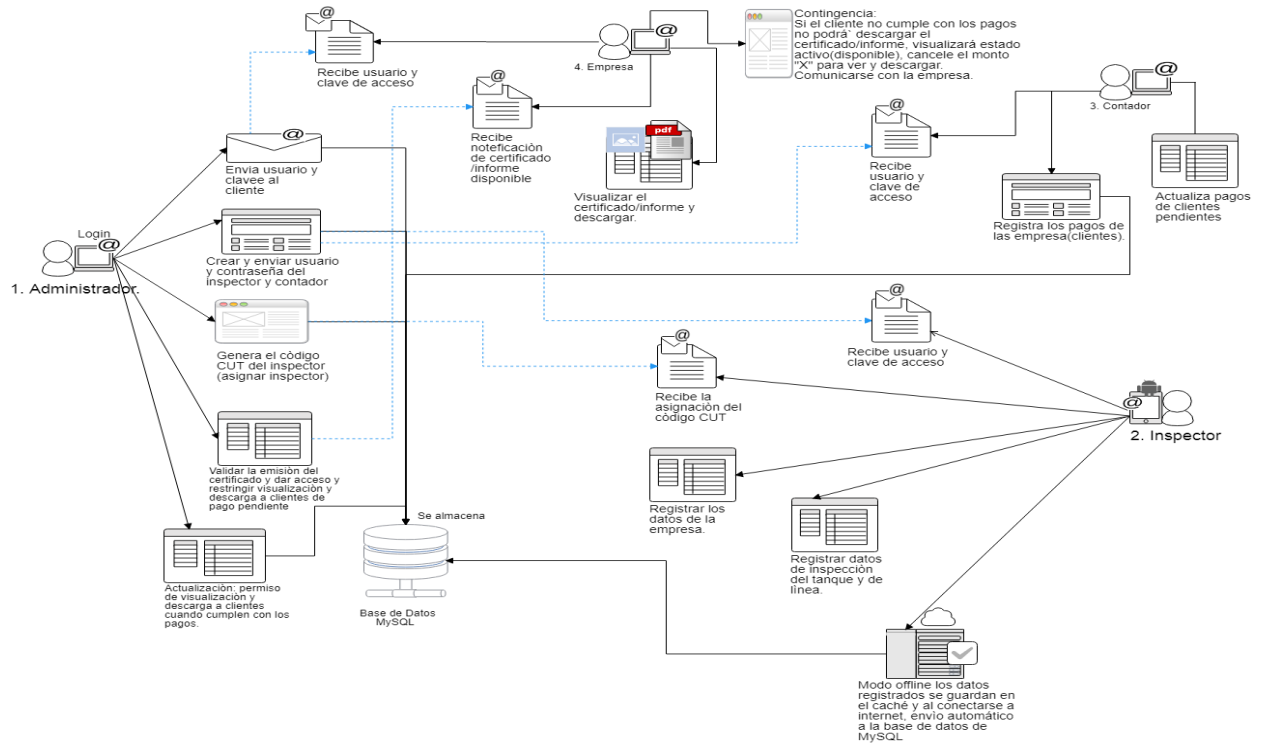


Figura 49. Estructura del funcionamiento del software.

Fuente: Elaboración propia

Componentes para el desarrollo de la estructura del software

Tabla 25 Softwares para el desarrollo del sistema de información web.

Software	Descripción
Sistema operativo	Windows 7 o superior (PC), celulares S.O. Android versión 4 o superior.
Programas	Justinmind (prototipo), WampServer (gestor de base de datos MySQL y PHP), Sublime Text (editor de código).
Desarrollo back-end (Lenguajes)	PHP, PWA
Desarrollo front-end (Lenguajes)	HTML5, CSS3, Java Script
Base de datos.	MySQL, IndexedDB

Nota: Componentes de desarrollo del sistema de información web.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5. Factibilidad Económica

La factibilidad económica del proyecto permite realizar el análisis y cálculo de costes de recursos para demostrar si el proyecto será viable. En las siguientes tablas se percibe los costes de recursos humanos, recurso tecnológico y recursos materiales, estos son esenciales para la realización del proyecto.

Tabla 26 Recursos Humanos para el desarrollo del proyecto

Recursos Humanos	Costo por día (3 horas)	Total, de días	Costo total (S/.)
Jefe de Proyecto	45	35	1575,00
Analista Senior	30	52	1560,00
Analista Junior	27	46	1242,00
Costo Total			4377,00

Nota: El costo total de recursos humanos para la realización del proyecto es S/.4 377,00.

Fuente: Elaboración propia

Recurso tecnológico que se requerirá para el proyecto, es el servidor. Hertig, actualmente cuenta con PCs para el contador y administrador y dispositivos móviles para inspectores, por la cual no es necesario su adquisición.

Tabla 27 Recurso tecnológico

Recurso tecnológico (Hardware)	Costo total (S/.)
Servidor	4420,00

Fuente: Elaboración propia

Recursos materiales, su uso, durante la fase del proyecto, para la realización e impresión de los entregables.

Tabla 28 Recursos materiales

Recursos materiales	Costo total (S/.)
Impresión de documentos Imprevistos	203,00

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se obtiene una proyección de 9000 soles de inversión, realizando la suma del costo de recursos humanos, recurso tecnológico y recursos materiales.

Mantenimiento del hardware/software, Dominio web y certificado de seguridad. Se realiza un supuesto coste anual de 1500 soles, para cada uno de los 3 años. El costo mencionado en la siguiente tabla se percibirá una vez implementada en la empresa.

Tabla 29 Mantenimiento del hardware/software, Dominio web y certificado de seguridad

Mantenimiento y Dominio	Costo total anual (S/.)
Mantenimiento de hardware y software. Dominio web, certificado de seguridad.	1500

Fuente: Elaboración propia

Hertig, emite un promedio de 150 certificados de inspección de hermeticidad al mes, y el costo de impresión de esos documentos es S/.0.50, los certificados impresos son enviados a los clientes por Olva Courier por un costo promedio de 10 soles, de acuerdo con el lugar que se encuentra el cliente a provincia/Lima. (Servat, Alarcón, 2019)

Por lo tanto, si la impresión es 0.30 por un promedio de 150 documentos, la empresa llega a gastar 75 soles al mes y anual de 900 soles, además; considerando un promedio de 80 de 150 documentos emitidos para el envío por un costo de envío de 10 soles, con un gasto mensual de 800 soles, llegando a un gasto anual de 9600 soles, en impresión y envíos el gasto total es 10500 soles.

Asimismo, la contadora de la empresa Navarro (2019), indica que adquieren de 3 a 6 paquetes de papel bond al mes a un costo promedio de 12 soles.

Al implementar el sistema de información web, Hertig se reducirá los gastos en impresión y envíos de certificados por agencias de bus, además de reducir los tiempos de registros, reducirá la compra de paquete de papel bond, permitirá optimizar sus procesos de registro y emisión.

Según Atahuichi (s.f.) explica; para hallar la factibilidad económica del proyecto, se realiza el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) indica la recuperación de la inversión, cubriendo los gastos y la Tasa Interna de Retorno (TIR) que representa el porcentaje de ganancia o pérdida del proyecto de la inversión realizada, ambos permiten evaluar y verificar si el proyecto es viable.

$$\text{Formula del: VAN} = Inv - \sum_{j=1}^1 \frac{Fj}{(1+i)^j};$$

- Fj = representa los flujos de caja en cada periodo j.*
- Inv = es la cantidad de dinero inicial de la inversión.*
- j = indica el número de períodos que se consideran.*
- i = se refiere al tipo de interés definido.*

Para el cálculo, se tiene la inversión de 9000 soles, la tasa de descuento de 15% y se calcula la reducción de costos anuales en impresión y envíos con el monto en soles de 10,140 para el primer año, 10440 para el segundo año y 10740 para el tercer año.

Entonces se tiene: Inversión inicial de 9000 soles

Tasa de descuento: 15% tomada de los créditos promedio a pequeñas empresas del Banco de Interbank, según la (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2019)

Tabla 30 Flujo de Caja

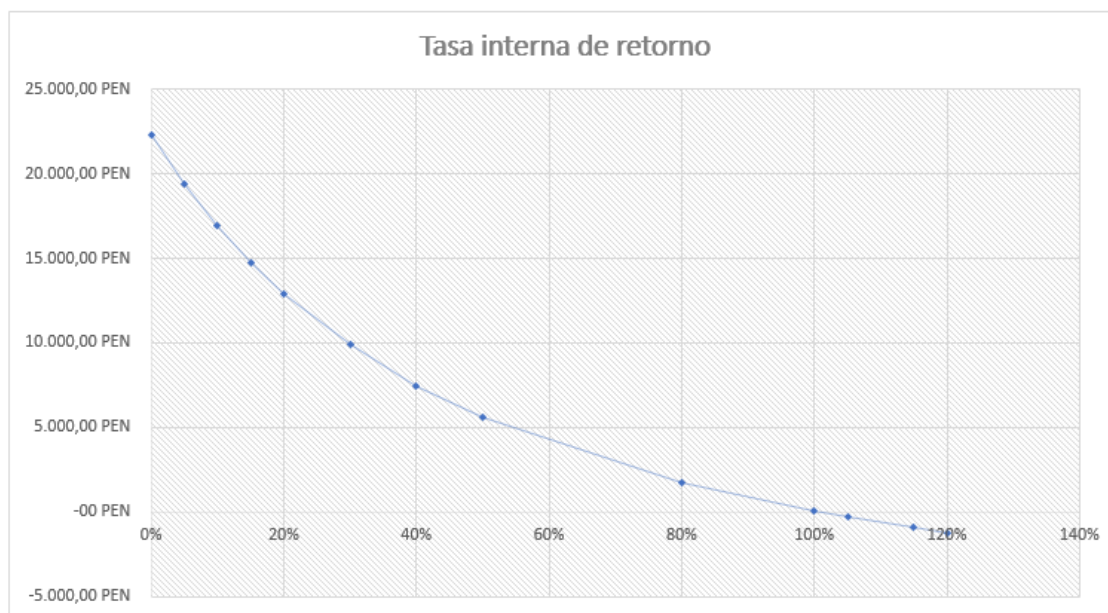
Datos	Valores
Número de periodos	3
Tipo de periodo	Anual
Tasa de descuento	15%

Detalle	Periodo			
	0	1	2	3
Flujo neto efectivo proyectado	-9.000,00 PEN	10.140,00 PEN	10.440,00 PEN	10.740,00 PEN

Número	FNE	(1+i)^	FNE/(1+i)^
0	-9.000,00 PEN		-9.000,00 PEN
1	10.140,00 PEN	1,15	8.817,39 PEN
2	10.440,00 PEN	1,32	7.894,14 PEN
3	10.740,00 PEN	1,52	7.061,72 PEN
	VAN		14.773,26 PEN

Tasa Interna de Retorno

Tasa de descuento	Van
0%	22.320,00 PEN
5%	19.404,15 PEN
10%	16.915,40 PEN
15%	14.773,26 PEN
20%	12.915,28 PEN
30%	9.866,00 PEN
40%	7.483,38 PEN
50%	5.582,22 PEN
80%	1.697,12 PEN
100%	22,50 PEN
105%	-322,78 PEN
115%	-944,54 PEN
120%	-1.225,24 PEN
TIR	100%



Nota: Cálculo de la factibilidad económica del proyecto realizado en Excel. Para la viabilidad del proyecto es aplicado la tasa de 15%, se obtiene una rentabilidad de 100,3%, la cual es mayor a la tasa utilizada para el proyecto.

Fuente: *Elaboración propia*

3.2. Metodología para el Desarrollo del Proyecto

3.2.1. Caso de negocio

Acta de Constitución del Proyecto

Nombre del proyecto

Sistema de Información web para optimizar la gestión de certificados.

Jefe de proyectos

Total, autoridad en la administración de costes y recursos asociados al proyecto.

Cambios en alcance y tiempo deberán ser acordados con el equipo y el gerente general.

Objetivo

Desarrollar el sistema de información web, según el alcance, costes y plazo definidos para el proyecto.

Requerimientos / Descripción del producto final

El sistema deberá tener 4 intranets, para el: administrador, contador, inspector y cliente. El inicio de sesión de ingreso al sistema deberá ser uno solo para todos los usuarios del sistema. El diseño del prototipo de proyecto deberá ser presentado al Gerente General para su aprobación antes de comenzar la fase de desarrollo.

Recursos asignados

Para la planificación inicial:

- Jefe de proyectos al 100% durante tres meses
- Analista senior al 90% durante tres meses
- Analista junior al 70% durante tres meses

Partes implicadas (Stakeholders)

- Interesados del sistema (gerente general, administrador, inspector), encargada de dar el visto bueno al diseño del sistema.
- Los interesados del sistema esperan una realización del proyecto ejemplar en cuanto a supervisión de costes y cumplimiento de plazos ya que este proyecto mejora el proceso de la empresa.

Estimación inicial de riesgos

El mayor riesgo es surgimiento de errores de código en el sistema que genere retrasos y costo en personales.

Estimación inicial de tiempo

Finalización: El sistema de información web, deberá estar complemente desarrollado, las documentaciones deben estar actualizadas. El manual de usuarios debe estar elaborado para capacitar a las partes interesadas.

Duración 65 días hábiles.

Fecha de inicio: 02 de setiembre de 2019.

Fecha de finalización: 30 de noviembre de 2019.

Estimación inicial de costes

El presupuesto total para el desarrollo del sistema, con todas las pruebas realizadas de que funciona el sistema, son de veinte mil soles.

Requerimientos y responsables de aprobación

- Aprobación del diseño del sistema: analista senior y analista junior.
- Aprobación del desarrollo: analista senior y analista junior.
- Aceptación final del desarrollo: jefe de proyectos.
- Aceptación de cambios en plazos y/o costes adicionales: jefe de proyectos y gerente general.

3.2.2. Gestión del Alcance (Alcance de Proyecto, Alcance de Producto, Diccionario del EDT)

Alcance del proyecto

Los procesos de desarrollo del proyecto deberán tener entregables para la mayor comprensión del inicio, avance y finalización del proyecto. La gestión del alcance, tiempo, costo, calidad, riesgos, control de cambios, para planificar el proyecto. El hardware (PC), software (programas para la construcción) e conectividad del internet, espacio de trabajo, es considerado para el desarrollo del proyecto.

Alcance del producto

El sistema de información debe contener un inicio de sesión tanto para el administrador, contador, inspector y cliente. El sistema utilizando la tecnología PWA, tendrá esa función de adaptarse al dispositivo móvil del inspector, asimismo permitirá registrar información en modo offline, almacenando en el cache del navegador y IndexedDB, una vez conectada a internet debe enviar a la base de datos de MySQL, para su posterior uso de la información. Además, tendrá las funciones de: cargar archivos en PDF, registrar información de inspección, registrar información de los usuarios, crear usuario y contraseña y actualizar contraseña, escribir notificaciones, verificar información registrada, modificar información, validar y emitir el certificado de inspección /informe de no conformidad, restringir a clientes que no cumplen con el pago.

Estructura de la EDT

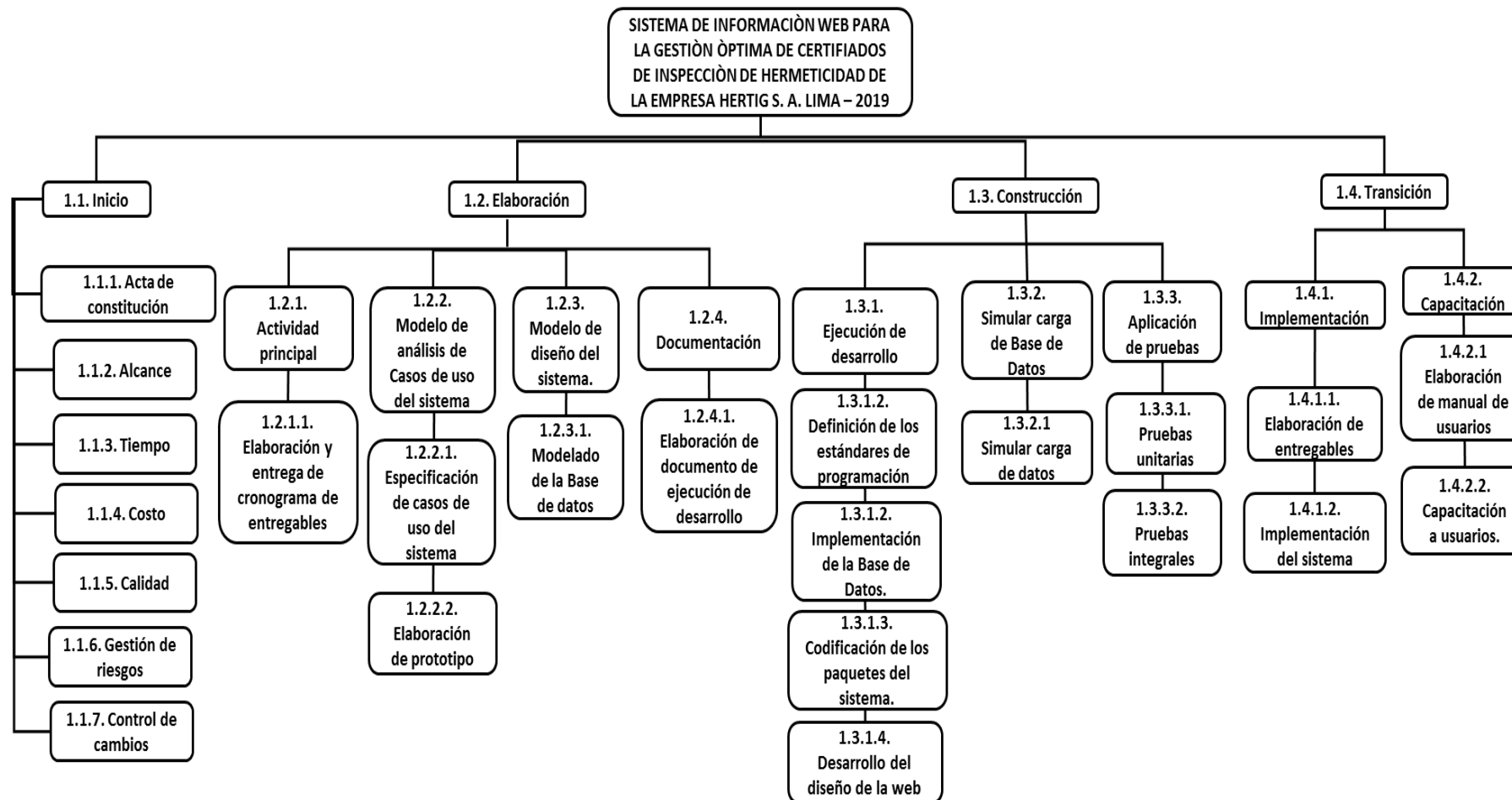


Figura 50. EDT del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 Descripción de la EDT.

EDT	Descripción
1.1 Inicio	La realización será con el jefe de proyecto y el gerente general(patrocinador). Horas de actividad diaria: 3 horas
1.1.1 Acta de constitución.	Tiempo de realización es 10 días Costo de horas hombre: 15 soles, jefe de proyecto
1.1.2 Alcance	Actividad de todo el equipo de proyecto. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 1 día Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.1.3 Tiempo	Actividad de todo el equipo de proyecto. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 2 días Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.1.4 Costo	Actividad de todo el equipo de proyecto. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 4 días Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.1.5 Calidad	Actividad de todo el equipo de proyecto. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 2 días Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.1.6 Gestión de riegos	Actividad de todo el equipo de proyecto. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 1 día. Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.1.7 Control de cambios	Actividad de todo el equipo de trabajo. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo de realización es 2 días Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.2 Elaboración	
1.2.1 Actividad principal	
1.2.1.1 Elaboración y entrega de cronograma de entregables	Actividad de jefe de proyectos. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo 3 días. Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles.

1.2.2	Modelo de análisis de Casos de uso del sistema	Actividad de analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas.
1.2.2.1	Especificación de casos de uso del sistema	Tiempo: 9 días Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.2.2.2	Elaboración de prototipo	
1.2.3	Modelo de diseño del sistema	Actividad de analista senior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo 1 día.
1.2.3.1	Modelado de base de datos	Costo de horas hombre: analista senior 10 soles.
1.2.4	Documentación	Actividad de analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 1 día
1.2.4.1	Elaboración de documento de ejecución de desarrollo	Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3	Construcción	
1.3.1	Ejecución de desarrollo	Actividad de analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 14 días
1.3.1.1	Definición de los estándares de programación	Tiempo 1 día Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3.1.2	Implementación de la Base de Datos.	Tiempo 2 días. Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3.1.3	Codificación de los paquetes del sistema.	Tiempo 7 días. Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3.1.4	Desarrollo del diseño de la web	Tiempo 4 días. Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3.2	Simular carga de Base de Datos	Actividad de analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 2 días.
1.3.2.1	Simular datos de la carga	Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.3.3	Aplicación de pruebas	Actividad de analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 3 días.
1.3.3.1	Pruebas unitarias	
1.3.3.2	Pruebas integrales	Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.4	Transición	
1.4.1	Implementación	Actividad de jefe de proyecto, analista senior, analista junior. Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 10 días.

1.4.1.1	Elaboración de entregables	Tiempo: 2 días. Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.4.1.2	Implementación del sistema.	Tiempo: 9 días. Implementación en un lugar controlado. Costo de horas hombre: analista senior 10 soles, analista junior 9 soles.
1.4.2 Capacitación		
1.4.2.1	Elaboración de manual de usuarios.	Horas de actividad diaria: 3 horas Tiempo: 5 días. Costo de horas hombre: jefe de proyecto 15 soles, analista senior 10 soles.
1.4.2.2	Capacitación a usuarios	Horas de actividad diaria: 3 horas. Tiempo: 5 días. Costo de horas hombre: jefe de Proyecto 15 soles, analista senior 10 soles.

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Gestión del tiempo (Gantt del proyecto)

La siguiente figura muestra la estructura del cronograma del proyecto, con una duración de 65 días, teniendo como fecha de inicio del proyecto el 02 de septiembre del 2019 y la fecha de finalización el 29 de noviembre del 2019, las actividades diarias serán en un horario de 3 horas.

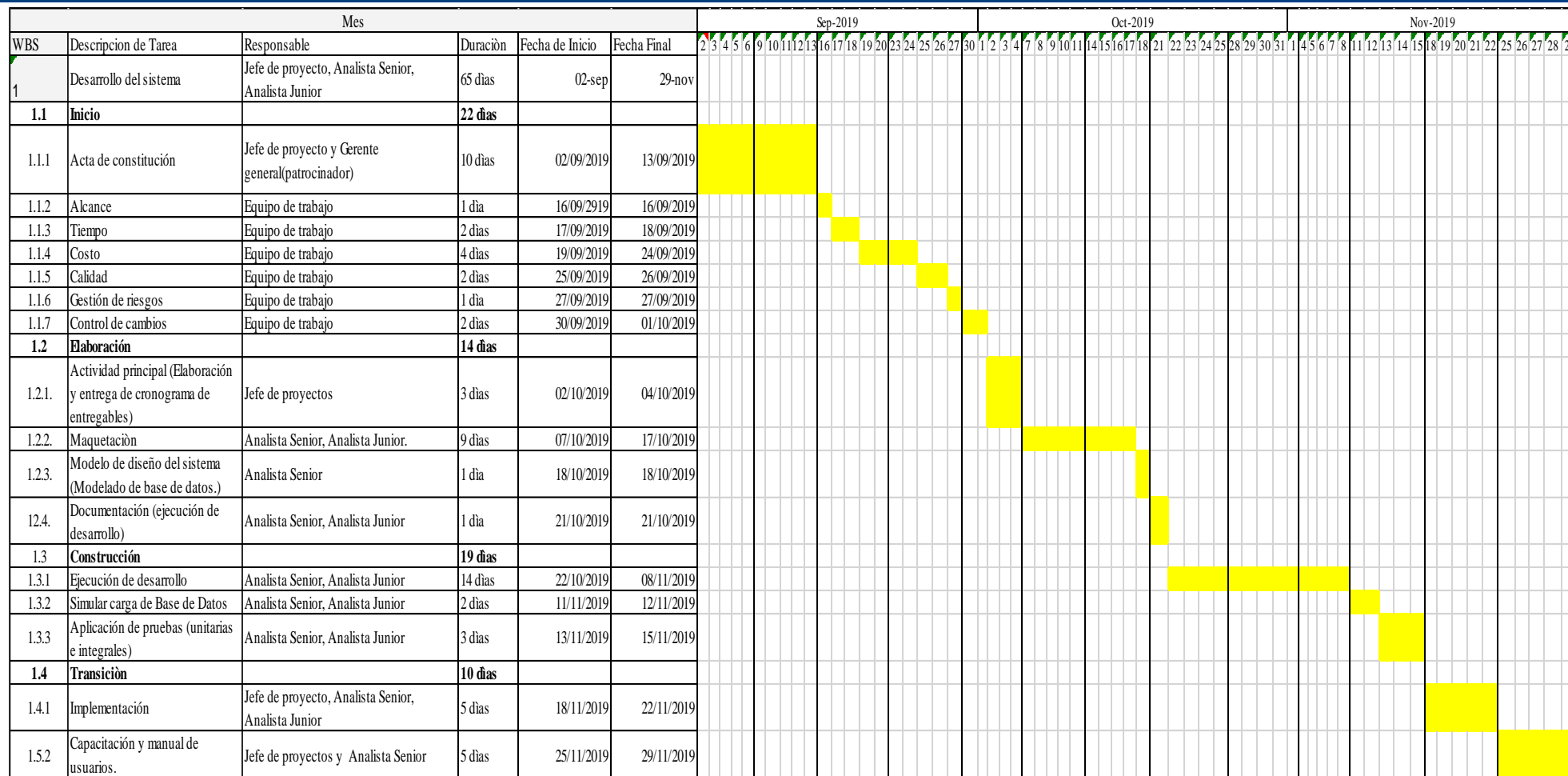


Figura 51. Gantt del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Gestión de costos (horas-hombre)

El jefe de proyectos es el encargado de dirigir el equipo del proyecto, coordina con todas las partes interesadas.

Analista senior y el junior, encargados de plasmar los requerimientos obtenidos y la realización de la construcción del sistema como indica en la estructura del cronograma. La siguiente tabla, muestra la gestión de costos por cada proceso de actividad del proyecto.

Tabla 32 Gestión de costos (horas-hombre)

ID	Actividad	Total, de días.	Costo de 3 horas por día (S/.)	Costo total (S/.)
1.1	Inicio			
	Jefe de proyecto	22	S/ 45,00	S/ 990,00
	Analista Senior	12	S/ 30,00	S/ 360,00
	Analista Junior	12	S/ 27,00	S/ 324,00
1.2	Elaboración			
	Jefe de proyecto	3	S/ 45,00	S/ 135,00
	Analista Senior	11	S/ 30,00	S/ 330,00
	Analista Junior	10	S/ 27,00	S/ 270,00
1.3	Construcción			
	Analista Senior	19	S/ 30,00	S/ 570,00
	Analista Junior	19	S/ 27,00	S/ 513,00
1.4	Transición			
	Jefe de proyecto	10	S/ 45,00	S/ 450,00
	Analista Senior	10	S/ 30,00	S/ 300,00
	Analista Junior	5	S/ 27,00	S/ 135,00
	Total			S/ 4.377,00

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Gestión de Calidad (Pruebas unitarias e Integrales)

Las pruebas unitarias permitirán verificar el correcto funcionamiento de los códigos, para ello se aplicará el método de caja blanca, dirigida a las funciones internas del sistema que verifica y detecta errores de la unidad de cada módulo.

Las pruebas de integración se aplicarán luego de haber realizado las pruebas unitarias habiendo verificado que no se halla ningún error para luego hacer la prueba de integración, esta prueba se realiza para verificar si el sistema en conjunto funciona adecuadamente, permitirá ver que la comunicación entre componentes funciona, para ello se utilizará el método de Top Down.

La siguiente tabla presenta una lista de las pruebas unitarias y pruebas de integración que se aplicará.

Tabla 33 Pruebas unitarias y pruebas de integración.

Prueba	Descripción	Responsable	Ambiente	Método.
Unitaria	Detección de errores en los datos.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Caja blanca
Unitaria	Detección de errores en la lógica del sistema.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Caja blanca
Unitaria	Detección de errores en los algoritmos.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Caja blanca
Integración	Verificar cumplimiento de requisitos funcionales y no funcionales del sistema.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Top Down
Integración	Detección de errores de interfaces.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Top Down
Integración	Detección de errores de comunicación entre componentes.	Analista senior y junior.	Desarrollo	Top Down

Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Control de Cambios (formato y aprobación)

El control de cambios se realizará durante el proyecto, el jefe de proyecto será el encargado de supervisar, controlar los cambios y aprobar las solicitudes de cambios. Las siguientes figuras, muestran los formatos de control de cambios.

Formato de registro de control de cambios.


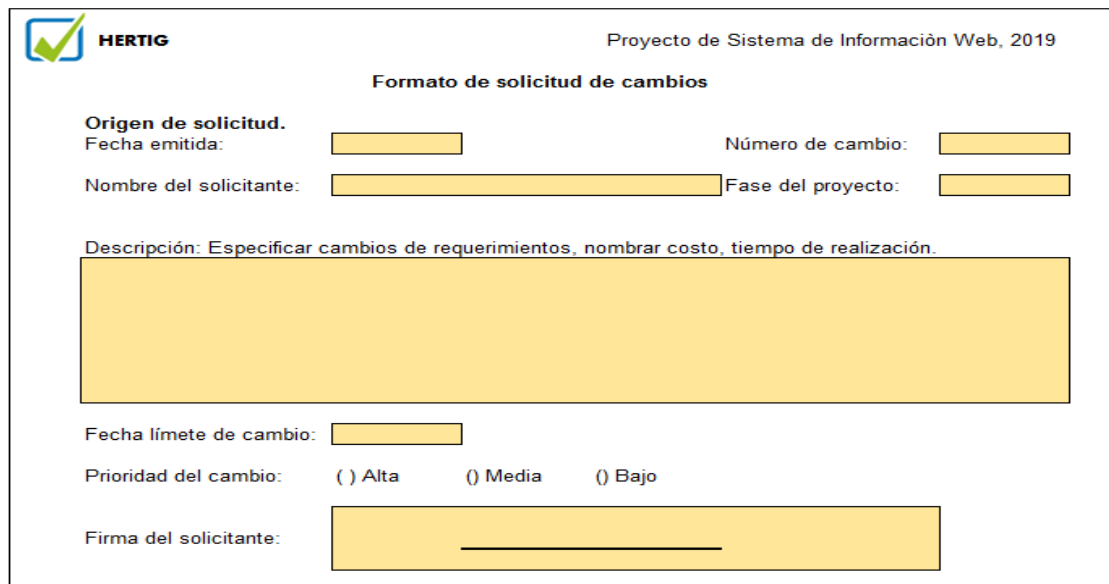
 HERTIG		FORMATO DE CONTROL DE CAMBIOS						
		Proyecto de Sistema de Información Web, 2019						
		Registro de Control de Cambios						
ID	Fecha emitida	Descripción de solicitud	Solicitante	Solicitud aceptada	Cambio aprobado	Nombre de quien aprueba el cambio	Duración de actividad diaria (3 horas)	Costo por actividad
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

Figura 52. Formato de control de cambios

Fuente: Elaboración propia

Formato de solicitud de cambios, la solicitud lo realizará el analista senior. La siguiente figura muestra el formato de solicitud de cambios. En la opción de prioridad (alta, media y baja) para seleccionar una de ellas, se marcará con un aspa (X).

Plantilla de solicitud de cambios.



HERTIG Proyecto de Sistema de Información Web, 2019

Formato de solicitud de cambios

Origen de solicitud.
 Fecha emitida: Número de cambio:
 Nombre del solicitante: Fase del proyecto:

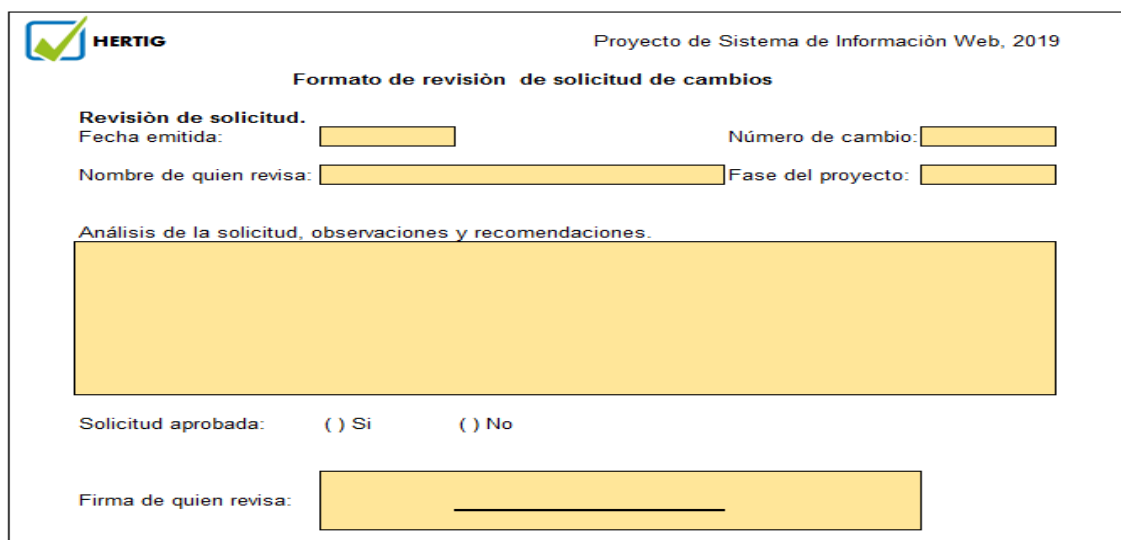
Descripción: Especificar cambios de requerimientos, nombrar costo, tiempo de realización.

Fecha límite de cambio:
 Prioridad del cambio: Alta Media Bajo
 Firma del solicitante:

Figura 53. Plantilla de solicitud de cambios

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el formato de la revisión de la solicitud de cambios.



HERTIG Proyecto de Sistema de Información Web, 2019

Formato de revisión de solicitud de cambios

Revisión de solicitud.
 Fecha emitida: Número de cambio:
 Nombre de quien revisa: Fase del proyecto:

Análisis de la solicitud, observaciones y recomendaciones.

Solicitud aprobada: Si No
 Firma de quien revisa:

Figura 54. Plantilla de revisión de solicitud de cambios

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el formato de aprobación de cambios.

HERTIG Proyecto de Sistema de Información Web, 2019

Formato de aprobación de cambios

Implementación
 Fecha emitida: Número de cambio:
 Nombre de quien realiza el cambio: Fase del proyecto:

Resumen del cambio implementado.

Aprobador por:

Firma de quien revisa:

Figura 55. Plantilla de aprobación de cambios

Fuente: Elaboración propia

3.2.7. Gestión de Riesgos (Excel)

La siguiente figura muestra el registro de control de seguimiento del proyecto, y una simulación donde se percibe en la opción 1.3.1. Ejecución de desarrollo, se realizó un supuesto de un posible riesgo en el proyecto.

CONTROL DE SEGUIMIENTO

GANTT id-ref:

RESPONSABLE DE GANTT

REPORTE ESTADO AVANCE AL DIA Proyecto >> Información de Proyecto >> Fech

PORCENTAJE COMPLETADO (DURACIÓN) Proyecto >> Información de Proyecto >> Estadísticas >> Porcentaje Completado >> Trabajo

PORCENTAJE COMPLETADO (TRABAJO) Proyecto >> Información de Proyecto >> Estadísticas >> Porcentaje Completado >> Duración

EDT	Nombre Actividad	Responsable	Comienzo Programa	Fin Programad	Comienzo Real	Fin Real	% Avance	Estado	Atraso			Comentarios
									Motivo	Acciones	Fecha Compromiso	
1.1	Inicio											
1.1.1	Acta de constitución	Jefe de proyectos y Gerente general (patrocinador)	02/09/2019	13/09/2019								
1.1.2	Alcance	Equipo de trabajo	16/09/2019	16/09/2019								
1.1.3	Tiempo	Equipo de trabajo	17/09/2019	18/09/2019								
1.1.4	Costo	Equipo de trabajo	19/09/2019	24/09/2019								
1.1.5	Calidad	Equipo de trabajo	25/09/2019	26/09/2019								
1.1.6	Gestión de riesgos	Equipo de trabajo	27/09/2019	27/09/2019								
1.1.7	Control de cambios	Equipo de trabajo	30/09/2019	01/10/2019								
1.2	Elaboración											
1.2.1	Actividad principal (Elaboración y entrega de cronograma de entregables)	Jefe de proyectos	02/10/2019	04/10/2019								
1.2.2	Modelo de análisis de Casos de uso del sistema y prototipo	Analista Senior, Analista Junior.	07/10/2019	17/10/2019								
1.2.3	Modelo de diseño del sistema (Modelado de base de datos.)	Analista Senior	18/10/2019	18/10/2019								
1.2.4	Documentación (ejecución de desarrollo)	Analista Senior, Analista Junior	21/10/2019	21/10/2019								
1.3	Construcción											
1.3.1	Ejecución de desarrollo	Analista Senior, Analista Junior	22/10/2019	08/11/2019	22/10/2019	11/11/2019	90%	En proceso	Desarrollo del diseño web.	Corregir		
1.3.2	Simular carga de Base de Datos	Analista Senior, Analista Junior	11/11/2019	12/11/2019								
1.3.3	Aplicación de pruebas (unitarias e integrales)	Analista Senior, Analista Junior	13/11/2019	15/11/2019								
1.4	Transición											
1.4.1	Implementación	Jefe de proyectos, analista senior, analista junior	18/11/2019	22/11/2019								
1.5.2	Capacitación y manual de usuarios.	Jefe de proyectos y analista senior	25/11/2019	29/11/2019								

Figura 56. Formato de control de seguimiento del proyecto

Fuente: Elaboración propia, formato obtenido del material presentado en clase.



La siguiente figura muestra el formato de control de riesgos y problemas, los registros indican los posibles riesgos que podrían producirse durante el proyecto, el riesgo medio o bajo indica que probabilidad tiene de generarse ese riesgo, y el impacto (alto, medio y bajo) que podría generar al surgir el riesgo, para ello se realizó las estrategias y contingencias con la finalidad de prevenir esos riesgos propuestos.

CONTROL DE RIESGOS Y PROBLEMAS

ID	Actividad	EVENTO O DETONANTE	RIESGO	IDENTIFICADO POR	FECHA DE IDENTIFICACION	ASIGNADO A	PROBABILIDAD	IMPACTO (A, M, B)	PRIORIDAD	SEVERIDAD	RESPUESTA O ESTRATEGIA	CONTINGENCIA	FECHA DE CIERRE	COMENTARIOS	En Caso de Ocurrir el Riesgo	
															FECHA	PLAN QUE SE CONSIDERÓ
1	Modelo de análisis de Casos de uso del sistema y prototipo	Requiere mayor análisis, registro de especificaciones de los casos de usos del sistema.	Alto				Baja	Alto			Obtener requerimientos y especificaciones del sistema en coordinación con los interesados del proyecto.	Control continuo de avance y cumplimiento de requerimientos.				
2	Documentación	Requiere detallar documentación de especificaciones de casos de uso del sistema	Alto				Media	Alto			Detallar documentación de toda las especificaciones de casos de uso del sistema, para la continuación del desarrollo del software.	Control continuo de avance y cumplimiento de requerimientos.				
3	Ejecución de desarrollo	Los estándares de programación y módulos realizados, no han sido documentado en	Alto				Media	Alto			Detallar y documentar los estándares de programación.	Control continuo de avance y cumplimiento de requerimientos.				
4	Simular carga de base de datos	La Simulación de la carga de datos solicitadas para la gestión de información, no ha sido documentado detalladamente.	Alto				Baja	Alto			Realizar consultas mediante scripts, simular carga de datos solicitadas para la gestión de información, documentar el procedimiento.	Control continuo de cumplimiento.				
5	Implementación (realización de entregables).	La documentación de los entregables del proyecto, no ha sido detallado.	Alto				Media	Alto			Documentar detalladamente los entregables del proyecto.	Control continuo de cumplimiento.				
6	Capacitación(manual de usuarios).	La documentación del manual de usuarios, no ha sido detallado.	Alto				Media	Alto			Documentar detalladamente el manual de usuarios.	Control continuo de cumplimiento.				

Probabilidad		
Impacto	Alto	Alto Medio
	Medio	Medio Medio
	Bajo	Medio Bajo

Figura 57. Formato de control de riesgos y problemas.

Fuente: Elaboración propia, formato obtenido del material presentado en clase.

CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1. Recursos

Actividades	Costo en (S/.)
Económicos: Viáticos y servicios	
Gastos de búsqueda en Internet y uso de PC	50.00
Visita a la entidad	20.00
Físicos/tangibles: Recursos Materiales	
Documentación y material de oficina (folders, hojas, lapiceros, etc.)	15.00
Impresión del informe.	30.00
Otros gastos	15.00
Imprevistos	200.00
Total	S/. 430.00

Fuente: Elaboración propia

4.2. Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES/ SEMANA	2019																			
	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PLAN DE TESIS																				
Planeación del proyecto ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Por qué? ¿Donde?																				
Problemática y objetivos																				
Búsqueda de información en repositorios científicos																				
Recopilación de información de fuentes primarias																				
Recopilación de información de fuentes secundarias																				
Redacción del trabajo de investigación																				
Presentación del avance del trabajo de investigación																				
Presentación del trabajo de investigación																				
Exposición del trabajo de Investigación																				

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Hertig, empresa inspectora de hermeticidad de Sistema de Tanques Enterrados (STE), emite certificados de inspección e informes de no conformidad para sus clientes, se ha identificado una necesidad de implementar un sistema de información web que permita optimizar la gestión de certificados de inspección desde su proceso de registro hasta la emisión.

Esta investigación se logró proponer el sistema de información web aplicando la tecnología de Progressive Web App que optimizará la gestión de certificados desde el proceso de registro y emisión de certificados. En la arquitectura del negocio del capítulo III, se realizó el BPM de proceso To-Be que describe el proceso optimizado cuando se incorpore el sistema.

En la arquitectura de aplicación se define las funcionalidades del sistema de información web, el sistema contara con 4 intranet de acuerdo con los casos de uso del sistema (las cuales son: administrador, contador, inspector y cliente), todos ingresaran desde una página principal de inicio de sesión, el administrador y el contador ingresarán desde una PC, el inspector utilizará un dispositivo móvil y el cliente podrá acceder de cualquier dispositivo de acuerdo con su comodidad.

Se realizó un presupuesto de la inversión tecnología para el proyecto, de un servidor. En la factibilidad económica se muestra, que el proyecto es viable económicamente.

Al implementar el sistema de información web en la empresa Hertig, permitirá reducir los costes en impresión de documentos, envíos de los documentos por Olva Courier, compra de paquete de papel bond, además podrá reducir los tiempos de registro de inspección y emitir el certificado, reduciendo retrasos de emisión de certificados.

5.2. Recomendaciones

Para que el proceso To-be realizado, las funcionalidades del sistema de información web, la inversión tecnológica y la facilidad económica del proyecto, se cumpla se debe hacer un seguimiento continuo de acuerdo con los procesos mencionados en la metodología de desarrollo del proyecto durante el desarrollo e implementación, asimismo, los interesados en el proyecto serán esenciales.

CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Referencias bibliográficas

- Alarcón, N. (18 de enero de 2019). Comunicación Personal. (H. Jayo, Entrevistador).
- Alberto, J., Garcia, M. & Lloveras, M. (2018). La norma ISO 15489 Marco sistemático de buenas prácticas de Gestión documental en las organizaciones. Obtenido de <https://bit.ly/1jnBYLT>
- Alvarez, R., Alvarez, M., López, D. & Hernández, B. (2017). Manual de PHP. Obtenido de <https://bit.ly/2ybWhah>
- Atahuichi, E. [Canal Edgardo Ariel Atahuichi López] (s.f.). Calculo facil del VAN y TIR [archivo de vídeo]. Obtenido de <https://bit.ly/2BrnZBy>
- Cano, G. (2017). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Revista científica, Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499-510.
- Cordero, D. (2015). Sistema de Gestión Documental. Obtenido de <https://bit.ly/2Qg2mgs>
- Cárdenas, C. y Uriol, D. (2016) “*Sistema web para la gestión documental de titulación en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Trujillo*” (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú
- Cadena, J. (2015). Guía para el diseño y documentación de procesos. *Revista electrónica Yura: Relaciones internacionales*, 6(1), 1-22. Obtenido de <https://bit.ly/2P3rCBR>
- Durango, C. & Zapata, C. (2015). Una representación basada en Semat y RUP para el Método de Desarrollo SIG del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Ing. USBMed*, 6(1). Obtenido de <https://bit.ly/2JWA2vz>
- Enríquez, E. (2016). “*Sistema de Información Web y su Mejora en la Gestión Académica del Colegio Privado Hans Kelsen del Distrito de Florencia de Mora- Trujillo*”. (Tesis pregrado) Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo - Perú.
- Espinosa, J. (2017). “*Aplicación web para generar certificados de calibración para equipos médicos*”. (Tesis pregrado). Universidad Santo Tomás, Bogotá.
- Gauchat, J. D. (2017). “*El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*” (3ra ed.). Barcelona: Ediciones Marcombo.
- Mhaske, A., Bhattad, A., Khamkar, P., & More, R. (2018) “Progressive Web App for Educational System”. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(1), 310-312. Obtenido de <https://bit.ly/2yeFtQ0>
- Navarro, R. (18 de enero de 2019). Comunicación Personal. (H. Jayo, Entrevistador).
- Ortiz, E. (2018). “*Implementación de un Sistema Web para la Gestión Óptima de Constancias Laborales en la Comunidad Andina – CAN*”. (Tesis pregrado). Universidad Peruana de las Américas, Lima - Perú.

- Olivares, V. y Vera, X. (2 de diciembre 2015). “Análisis y Diseño de un Punto de Información Multimedia (PIM) para la Emisión de Certificados Académicos de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Administrativos Computarizados”, (Tesis pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Osinirgmin (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería), (2018). Informe de: 864-2018-OS/DSR. Obtenido de <https://bit.ly/2VZGrOI>
- Rivera, S. (2018). “Sistema web para la gestión documental de la empresa corporación a & r servicios e.i.r.l. 2018”. (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú.
- Rodríguez, L., Gonzales, D. & Pérez, Y. (2017). De la arquitectura de información a la experiencia de usuario: Su interrelación en el desarrollo de software de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *e-Ciencias de la Información*. 7(1). Obtenido de <https://bit.ly/2LFsLIO>
- Rodríguez, Y., Castellanos, A & Ramírez, Z. (2016). Gestión documental, de información, del conocimiento e inteligencia organizacional: particularidades y convergencia para la toma de decisiones estratégicas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. 27(2), 206-224. Obtenido de <https://bit.ly/2Lg9BTy>
- Sunil, S. & Jamadar, A. (2018). Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. 7(9), 9439-9444. Obtenido de <https://bit.ly/2K31bvE>
- Servat, I, & Alarcón, N. (18 de enero de 2019). Comunicación Personal. (H. Jayo, Entrevistador)
- Silva, A., Ledezma, E., Castorena, J, Domínguez, A. & Riojas, A. (2018). Utilidad del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) en el desarrollo de software profesional dentro del sector empresarial y educativo. *CienciaCierta revista de divulgación científica*. (56). Obtenido de <https://bit.ly/2IYD7dV>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2019). Tasa de interés promedio del sistema bancario. Obtenido de <https://bit.ly/2FyUjC8>
- Tundidor, L., Nogueira, D., & Medina, A., (2018). Organización de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión empresarial. *Cofín Habana*. 12.(1). 88-110. Obtenido de <https://bit.ly/2VHMq5m>
- Universidad de Jaén (2018). Sistema integrado de gestión de la calidad de los servicios y unidades administrativas de la Universidad de Jaén. Procedimiento documentado PD 02., *Versión 3*, Obtenido de <https://bit.ly/30iraWx>
- Vargas, E., Rengifo, R., Guizado, F. & Sánchez, F. (2019). Sistemas de información como herramienta para reorganizar procesos de manufactura. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85). Obtenido de <https://bit.ly/32NRB8B>

- Wilfillan, I. (2018). *La biblia de MySQL*. Editorial Anaya Multimedia. Obtenido de <https://bit.ly/2Y7Hc8T>
- Wanumen, Mosquera & García, (2017). *Manual de PHP y MySQL*. Editorial UD. Primera edición. Obtenido de <https://bit.ly/2Yrkhks>
- Zamora, E. (2015). “*Diseño de un sistema de Gestión Académica en una red local para la unidad educativa - Horizontes de Colores*”. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas, Guayaquil – Ecuador.
- Zarazúa, J. (2016). “*Aplicación para Emisión de Constancias Electrónicas*”. (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, México.

ANEXOS

Anexo 1. Autorización por parte de la empresa.



Lima 19 Setiembre del 2019

Señores Autoridades:

Universidad Científica del Sur
Facultad de Ciencias Empresariales

Estimados Señores:

Nos es grato extenderles un cordial saludo y comunicarles que la Srta. **HERICA JAYO CUSIPOMA**, estudiante de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Empresariales de la Universidad Científica del Sur, cuenta con la debida autorización para realizar su Trabajo de Investigación de Bachiller en nuestra empresa HERTIG PERU S.A., para que obtengan la información necesaria que le permita desarrollar su trabajo profesional.

Asimismo, se precisa que el uso de la información que solicite es con los fines relacionados a la sustentación de su Trabajo de Investigación de Bachiller y no se mostrará o divulgará información para temas no educativos.

Agradecerles por esta oportunidad de colaborar con el desarrollo académico de sus estudiantes y reiterarles nuestra más alta estima y consideración.

Atentamente

Miguel Angel Servat FacHo
Gerente General

Anexo 2. Formato de certificado de inspección que será emitida por el sistema de información web.

CCSTE - ACR: _____ FECHA EMISIÓN: _____
N° CUT: _____ FECHA DE INSPECCIÓN: _____



HERTIG
Sociedad Internacional del Perú

ORGANISMO DE INSPECCIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° 01-025



INACAL
Org. Perú
Autoridad de Acreditación
Registros N° 01-025

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE HERMETICIDAD DE SISTEMA DE TANQUES ENTERRADOS

HERTIG S.A. Sociedad Internacional Perú, ha inspeccionado el objeto de inspección mencionado en este certificado, ha sido evaluado un cumplimiento con la Norma para la Inspección Periódica de Hermeticidad de Tuberias y Tanques Enterrados que Almacenan Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos - D.S. 064-2009 EM y D.S. 024-2012 EM, usando los procedimientos Pd 4.01.01, PD 4.01.01 y PD 4.01.02 basados en los protocolos SDT Tank Test System siendo los resultados obtenidos en conformidad con lo establecido en las normas EPA subpart D-Release Detection, Párrafos 280.40 (Fugureamientos Generales), 280.43 y 280.44) y EPA Code of Federal Regulations (Underground Storage Tanks (USTs) - 40 CFR (Partes 280.281, 282.50 y 282.105).

DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE

Empresa:	
RUC:	
Dirección Legal:	
Lugar de la Inspección:	
N° de Ficha de Registro:	

DATOS DE LA INSPECCIÓN

N° de Tanque:	Interconexión entre tanques mediante sifón:
Producto:	Tipo de venteo:
Serie del Tanque:	Capacidad:
Fecha de Fabricación:	Cod. SDT: _____ Cod. Vac.: _____
Resultado de la Prueba:	
Línea de Tanque:	Tipo de recinto:
Producto:	Tipo de Máquina de despacho:
Cant. de Máquinas de despacho conectadas:	Cod. Manómetro: _____
Resultado de la Prueba:	

La realidad de las inspecciones indica una conformidad o no conformidad en relación al documento normativo IS-1.02.04 criterios de aprobación y Certificación de Sistema de Tanques Enterrados (STT).



Iván Servat Pacheco
Gerente Técnico

MÉTODO DE DETECCIÓN

La probabilidad de detección (PD) para el sistema SDT para las detecciones de una fuga de 0,1 galones por hora es del 100% y la probabilidad de falsas alarmas (FA) es de 0%. Criterio de Hermeticidad de la EPA (United States Environmental Protection Agency - EPA).

Las Pruebas SDT Tank Test System del tan que en un tiempo breve fugas cuando una factura de detección mediante ultrasonido generando mediante la creación de ruido, se detecta por los dos sensores de ultrasonido tanto para la parte superior por medio de un sensor, o la parte inferior, mediante un sensor de sonda.

La probabilidad de detección (PD) para el sistema SDT para las detecciones de una fuga de 0,1 galones por hora es del 100% y la probabilidad de falsas alarmas (FA) es de 0%. Criterio de Hermeticidad de la EPA (United States Environmental Protection Agency - EPA).

Las Pruebas de Hermeticidad ejecutadas por el sistema SDT Tank Test System han sido realizadas mediante el Plan-Protocolo Test-Tigilava Test Method, acorde a los procedimientos aprobados por la Corporación Principales Agency - UE EPA.

Las Pruebas de Línea indican que en línea breve fugas cuando hay una caída de presión detecta, la factura de detección mediante ultrasonido por medio de un sensor SDT ultrasonido Both la detecta cuando se encuentra fuga en la parte superior de la línea (válvulas, bombas).

Los resultados del certificado se exhibe solo para los objetos inspeccionados y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Certificado de Hermeticidad en Sistema de Tanques Enterrados es válido si tiene sus anexos completos (Informe de Tanque e Informe de Línea) posee la firma del Gerente Técnico de Hertig S.A. Sociedad Internacional Perú.

1 de 2