



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

<b>Facultad</b>	Ciencias Empresariales		
<b>Carreras de pre grado</b>			
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"/>		
<b>Código</b>	<b>Alumno</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
<b>180000135</b>	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

<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	2
<b>Índice de tablas</b> .....	4
<b>Índice de figuras</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	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
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	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
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	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
<b>CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA .....</b>		<b>85</b>
4.1.	Recursos.....	85
4.2.	Cronograma de ejecución .....	85
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>86</b>
5.1.	Conclusiones.....	86
5.2.	Recomendaciones .....	86
<b>CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>		<b>87</b>
6.1.	Referencias bibliográficas.....	87
<b>ANEXOS .....</b>		<b>90</b>

## 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.