

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ**



INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

CONFIATEC

Migración y escalabilidad de aplicaciones a la nube con Amazon Web Services para
Grupo Perseo

QUE PRESENTA

Contreras Acosta Julia Alejandra

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional durante toda mi formación profesional.

A mis hermanos, por ser mi ejemplo y motivación.

AGRADECIMIENTOS

Al Tecnológico Nacional de México, campus Ciudad Juárez, por la formación recibida.

A Nombre del asesor interno, asesor interno, por su guía y paciencia durante el desarrollo de este proyecto.

A Nombre del asesor externo y al personal de Nombre de la empresa, S.A. de C.V., por la oportunidad de realizar este proyecto y por las facilidades otorgadas.

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló una aplicación para **[PENDIENTE: describe brevemente el producto]**. El proyecto se realizó en Nombre de la empresa, S.A. de C.V., donde se identificó que **[PENDIENTE: problema principal]**. Para su desarrollo se aplicó la metodología **[PENDIENTE: Scrum, XP, cascada, etc.]**, con una duración de **[PENDIENTE: número]** semanas.

Como resultado se obtuvo **[PENDIENTE: resultado principal medible]**, lo que permitió reducir **[PENDIENTE: indicador]** en un **[PENDIENTE: porcentaje]**. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones para trabajos futuros.

Palabras clave: desarrollo web, base de datos, Scrum, **[PENDIENTE: 3 a 5 palabras]**

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Índice general	iv
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	vii
Capítulo I. Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Organigrama	1
1.2 Definición del problema y alcance	2
1.3 Preguntas de investigación	2
1.4 Objetivo general	2
1.5 Objetivos específicos	3
1.6 Metas	3
1.7 Supuesto	3
1.8 Justificación	3
Capítulo II. Marco teórico	4
2.1 Tecnologías aplicadas en el proyecto	4
2.2 Tipo de aplicación	4
2.3 Lenguajes de programación	5
2.4 Gestores de base de datos	5
2.5 Diagramas UML	5
2.6 Metodologías de desarrollo	5
2.6.1 Ejemplos de citas	5
Capítulo III. Metodología	7
3.1 Metodología utilizada	7
3.2 Cronograma de actividades	7
3.3 Descripción de actividades	8
3.4 Encuestas y entrevistas	9
3.5 Factibilidad operacional	9
3.6 Requerimientos funcionales	9
3.7 Requerimientos no funcionales	9
3.8 Diagramas de casos de uso	10

3.9	Diagrama de clases	11
3.10	Arquitectura del proyecto	11
3.11	Diagramas de secuencia	11
3.12	Metodología ágil Scrum	12
3.12.1	Roles	12
3.12.2	Product Backlog priorizado	13
3.12.3	Historias de usuario	13
3.12.4	Burndown Chart	14
3.13	Diagrama de navegación	14
3.14	Diagrama entidad-relación	15
3.15	Diccionario de datos	16
3.16	Diseño de la interfaz gráfica	16
3.17	Código relevante	17
3.18	Casos de prueba	17
3.18.1	Pruebas de funcionalidad	17
3.18.2	Pruebas de usabilidad	17
Capítulo IV.	Resultados	18
4.1	Análisis de causas	18
4.2	Comparativo antes y después	19
4.3	Evidencias de implementación	20
4.4	Proceso mejorado	20
4.5	Cumplimiento de metas	21
Capítulo V.	Conclusiones y recomendaciones	22
5.1	Conclusiones	22
5.2	Recomendaciones	22
Glosario		23
Referencias		24
Anexos		25
Anexo A.	Formatos utilizados	26
Anexo B.	Manual de usuario	27
Anexo C.	Manual técnico	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Organigrama del área de Tecnologías de la Información	2
Figura 2.1	Metodología XP	6
Figura 3.1	Cronograma de actividades planeado y real	8
Figura 3.2	Diagrama de casos de uso general	10
Figura 3.3	Diagrama de clases	11
Figura 3.4	Arquitectura general del sistema	11
Figura 3.5	Diagrama de secuencia del inicio de sesión	12
Figura 3.6	Burndown Chart del Sprint 1	14
Figura 3.7	Diagrama de navegación del sistema	15
Figura 3.8	Diagrama entidad-relación	15
Figura 3.9	Pantalla de inicio de sesión	16
Figura 4.1	Diagrama de Ishikawa del proceso de [PENDIENTE: proceso]	18
Figura 4.2	Comparativo de indicadores antes y después de la implementación .	19
Figura 4.3	Reporte mensual generado por el sistema	20
Figura 4.4	Diagrama BPMN del proceso mejorado	21
Figura B.1	Pantalla de acceso al sistema	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Tecnologías utilizadas en el proyecto	4
Tabla 3.1	Requerimientos funcionales	9
Tabla 3.2	Requerimientos no funcionales	10
Tabla 3.3	Roles del equipo Scrum	12
Tabla 3.4	Product Backlog priorizado	13
Tabla 3.5	Historia de usuario HU-01	13
Tabla 3.6	Diccionario de datos de la tabla <code>usuario</code>	16
Tabla 3.7	Casos de prueba de funcionalidad	17
Tabla 4.1	Comparativo de indicadores antes y después de la implementación . .	19
Tabla 4.2	Cumplimiento de metas	21

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el contexto en el que se desarrolló el proyecto, la problemática que le dio origen, los objetivos planteados y la justificación del trabajo. El proyecto se llevó a cabo en Nombre de la empresa, S.A. de C.V. con el propósito de **[PENDIENTE: propósito general del proyecto]**. Para su desarrollo se aplicó la metodología **[PENDIENTE: nombre]**, la cual se describe a detalle en el Capítulo III.

1.1 Antecedentes

Nombre de la empresa, S.A. de C.V. es una organización dedicada a **[PENDIENTE: giro de la empresa]**, ubicada en **[PENDIENTE: dirección]**. Fue fundada en **[PENDIENTE: año]** y actualmente cuenta con **[PENDIENTE: número]** empleados. El proyecto se desarrolló en el departamento de **[PENDIENTE: área]**, encargado de **[PENDIENTE: funciones del área]**.

Actualmente, el proceso de **[PENDIENTE: proceso]** se realiza de forma **[PENDIENTE: manual/parcialmente automatizada]**, lo que provoca **[PENDIENTE: consecuencias]**. Esta situación dio origen al presente proyecto.

1.1.1 Organigrama

La estructura organizacional del área donde se desarrolló el proyecto se muestra en la Figura 1.1, donde se identifican los tres niveles jerárquicos involucrados.

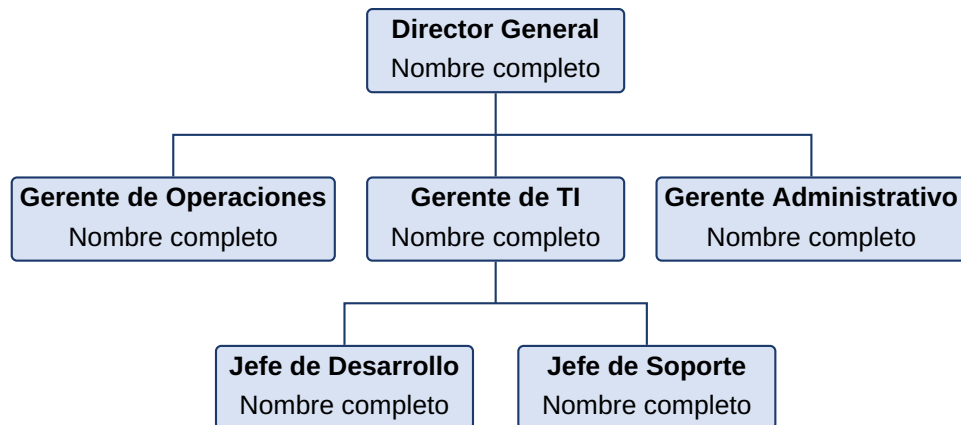


Figura 1.1 Organigrama del área de Tecnologías de la Información

Fuente: Nombre de la empresa, S.A. de C.V.

1.2 Definición del problema y alcance

El departamento de **[PENDIENTE: área]** de Nombre de la empresa, S.A. de C.V. no cuenta con **[PENDIENTE: carencia]**, lo que ocasiona **[PENDIENTE: efecto medible]**. El proyecto abarca **[PENDIENTE: módulos o procesos incluidos]**, se implementó en **[PENDIENTE: lugar]** durante el periodo **[PENDIENTE: fechas]** y no contempla **[PENDIENTE: lo que queda fuera del alcance]**.

1.3 Preguntas de investigación

Con base en la problemática descrita, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿**[PENDIENTE: pregunta principal]**?
2. ¿**[PENDIENTE: pregunta secundaria]**?

1.4 Objetivo general

[PENDIENTE: Desarrollar] un sistema web para **[PENDIENTE: objeto]** en el área de **[PENDIENTE: área]** de Nombre de la empresa, S.A. de C.V., que permita **[PENDIENTE: lo que se busca lograr]**.

TE: condición] y reduzca **[PENDIENTE: medible]** durante el periodo **[PENDIENTE: fechas]**.

1.5 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
2. Diseñar la arquitectura y la base de datos del sistema.
3. Desarrollar los módulos de **[PENDIENTE: módulos]**.
4. Validar el funcionamiento del sistema mediante casos de prueba.

1.6 Metas

Las metas que se establecieron para el proyecto fueron las siguientes:

1. Reducir en un **[PENDIENTE: 30 %]** el tiempo de **[PENDIENTE: proceso]**.
2. Implementar el **[PENDIENTE: 100 %]** de los requerimientos priorizados en el Backlog.
3. Capacitar a **[PENDIENTE: número]** usuarios en el uso del sistema.

1.7 Supuesto

Se supone que la implementación de **[PENDIENTE: solución]** en Nombre de la empresa, S.A. de C.V. permitirá **[PENDIENTE: resultado esperado]** en el área de **[PENDIENTE: área]**.

1.8 Justificación

El desarrollo de este proyecto es significativo porque **[PENDIENTE: razón]**. Los principales beneficiados son **[PENDIENTE: usuarios]**, quienes **[PENDIENTE: beneficio]**. Desde el punto de vista económico, se estima un ahorro de **[PENDIENTE: cantidad]**. Asimismo, el proyecto fortaleció la competencia de **[PENDIENTE: competencia de la carrera]**.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen los fundamentos teóricos y las tecnologías que se utilizaron en el desarrollo del proyecto. Se abordan el tipo de aplicación, los lenguajes de programación, el gestor de base de datos, los diagramas de modelado y la metodología de desarrollo aplicada.

2.1 Tecnologías aplicadas en el proyecto

La ingeniería de software se ocupa de todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta su mantenimiento (Sommerville, 2011). En este proyecto se utilizaron las tecnologías que se resumen en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Tecnologías utilizadas en el proyecto

Categoría	Tecnología	Versión
Tipo de aplicación	Aplicación web progresiva	–
Lenguaje (servidor)	Python con el Framework Django	5.0
Lenguaje (cliente)	JavaScript, HTML5 y CSS3	ES2022
SGBD	PostgreSQL	16
Control de versiones	Git y GitHub	2.44

Fuente: Elaboración propia

2.2 Tipo de aplicación

Una aplicación web es aquella que se ejecuta en un servidor y a la que los usuarios acceden mediante un navegador. **[PENDIENTE: Describe el tipo de aplicación desarrollada y cita la fuente.]**

2.3 Lenguajes de programación

[PENDIENTE: Describe cada lenguaje utilizado, sus características y por qué se eligió. Cita la fuente.]

2.4 Gestores de base de datos

[PENDIENTE: Describe el SGBD utilizado y sus características principales.]

2.5 Diagramas UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje gráfico para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software (Object Management Group, 2017). [PENDIENTE: Describe los diagramas que utilizaste: casos de uso, clases, secuencia, etc.]

2.6 Metodologías de desarrollo

Según Pressman (2010), un proceso de software es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se realizan para crear un producto de trabajo. A continuación se muestran ejemplos de los distintos tipos de cita.

2.6.1 Ejemplos de citas

Cita textual de menos de 40 palabras. Va dentro del párrafo, entre comillas y con el número de página. Por ejemplo, Schwaber y Sutherland (2020) definen Scrum como “un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos” (p. 3).

Cita textual de más de 40 palabras. Se escribe en un bloque aparte, sin comillas y con sangría, como se muestra a continuación:

Texto de ejemplo para una cita textual larga. Este bloque se usa cuando la cita tiene más de cuarenta palabras; se escribe sin comillas, con sangría a la

izquierda y al final se coloca entre paréntesis el número de página de donde se tomó el texto, tal como lo indica el formato APA en su séptima edición. (Sommerville, 2011, p. 45)

Paráfrasis. Se expresa la idea del autor con palabras propias y se cita la fuente al final. La investigación puede seguir un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto, según la naturaleza del problema (Hernández Sampieri et al., 2014).

Figura tomada de una fuente. La Figura 2.1 muestra un ejemplo de cómo documentar una figura que no es de elaboración propia: el título va abajo, centrado, y se indica la fuente.



Figura 2.1 Metodología XP

Fuente: (Sommerville, 2011)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto, así como las actividades realizadas y la evidencia de cada una de ellas, de acuerdo con el cronograma establecido.

3.1 Metodología utilizada

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el marco de trabajo Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020), debido a que **[PENDIENTE: razones: requerimientos cambiantes, entregas frecuentes, participación del cliente, etc.]**.

3.2 Cronograma de actividades

En la Figura 3.1 se presenta el cronograma de actividades del proyecto; para cada actividad se muestra la duración planeada y la duración real.

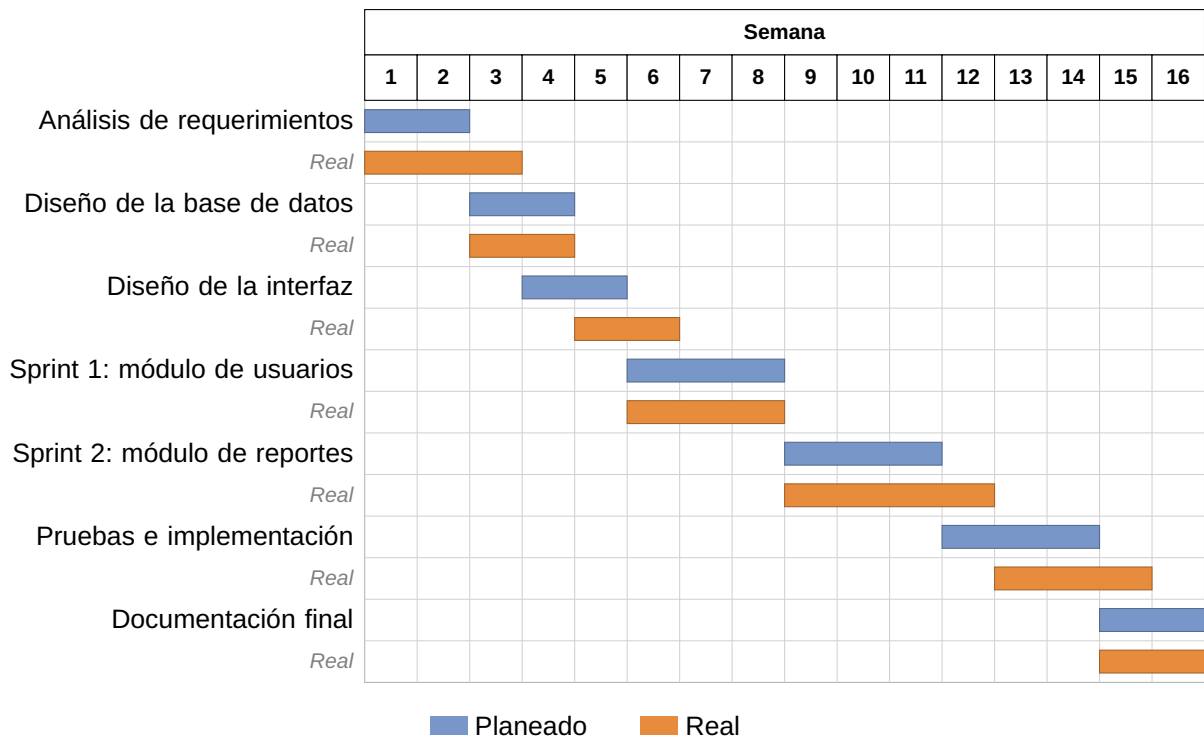


Figura 3.1 Cronograma de actividades planeado y real

Fuente: Elaboración propia

3.3 Descripción de actividades

A continuación se describen las actividades realizadas conforme al cronograma.

Análisis de requerimientos

Se realizaron entrevistas con el personal del área para identificar las necesidades del sistema.

Diseño de la base de datos

Se elaboró el modelo entidad-relación y el diccionario de datos.

[PENDIENTE: Actividad]

[PENDIENTE: Descripción de la actividad y evidencia.]

3.4 Encuestas y entrevistas

Para recabar los requerimientos se aplicó una entrevista a **[PENDIENTE: número]** usuarios del área de **[PENDIENTE: área]**. El formato utilizado se encuentra en el Anexo A.

3.5 Factibilidad operacional

Se determinó que el proyecto es factible operacionalmente debido a que **[PENDIENTE: el personal cuenta con los conocimientos, la infraestructura existente lo permite, etc.]**.

3.6 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales identificados durante el análisis se presentan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Requerimientos funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-01	Iniciar sesión	El sistema debe permitir el acceso mediante usuario y contraseña.	Alta
RF-02	Registrar usuarios	El administrador podrá dar de alta, modificar y dar de baja usuarios.	Alta
RF-03	Generar reportes	El sistema debe generar reportes en PDF por rango de fechas.	Media

Fuente: Elaboración propia

3.7 Requerimientos no funcionales

En la Tabla 3.2 se describen los requerimientos no funcionales del sistema.

Tabla 3.2 Requerimientos no funcionales

Atributo	Detalles
Plataforma	Web (navegadores Chrome, Firefox y Edge)
Tipo de aplicación	Aplicación web adaptable a dispositivos móviles
Lenguaje de programación	Python 3.12
Gestor de base de datos	PostgreSQL 16
Disponibilidad	24 horas, los 7 días de la semana
Seguridad	Contraseñas cifradas y control de acceso por roles

Fuente: Elaboración propia

3.8 Diagramas de casos de uso

En la Figura 3.2 se muestra el diagrama de casos de uso general del sistema, en el que se identifican los actores y sus interacciones.



Figura 3.2 Diagrama de casos de uso general

Fuente: Elaboración propia

3.9 Diagrama de clases

El diagrama de clases de la Figura 3.3 muestra la estructura estática del sistema.



Figura 3.3 Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia

3.10 Arquitectura del proyecto

La arquitectura del sistema se basó en el patrón **[PENDIENTE: MVC, cliente-servidor, microservicios, etc.]**, como se muestra en la Figura 3.4.

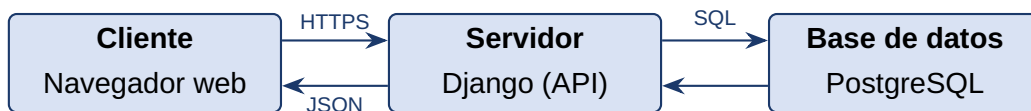


Figura 3.4 Arquitectura general del sistema

Fuente: Elaboración propia

3.11 Diagramas de secuencia

La Figura 3.5 presenta el diagrama de secuencia del proceso de inicio de sesión.



Figura 3.5 Diagrama de secuencia del inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia

3.12 Metodología ágil Scrum

A continuación se presentan los artefactos generados al aplicar Scrum.

3.12.1 Roles

En la Tabla 3.3 se muestran los roles del equipo Scrum y las personas que los desempeñaron.

Tabla 3.3 Roles del equipo Scrum

Rol	Responsable	Responsabilidades
Product Owner	Nombre del asesor externo	Define y prioriza el Backlog del producto.
Scrum Master	Nombre del asesor interno	Facilita el proceso y elimina impedimentos.
Development Team	[PENDIENTE: Nombre]	Construye el incremento en cada Sprint.

Fuente: Elaboración propia

3.12.2 Product Backlog priorizado

La Tabla 3.4 muestra el Product Backlog ordenado por prioridad.

Tabla 3.4 Product Backlog priorizado

ID	Historia de usuario	Prioridad	Estimación
HU-01	Como usuario quiero iniciar sesión para acceder al sistema.	Alta	3
HU-02	Como administrador quiero registrar usuarios para controlar el acceso.	Alta	5
HU-03	Como gerente quiero generar reportes para tomar decisiones.	Media	8

Fuente: Elaboración propia

3.12.3 Historias de usuario

Cada historia de usuario se documentó con el formato de la Tabla 3.5.

Tabla 3.5 Historia de usuario HU-01

Número	HU-01
Nombre	Iniciar sesión
Usuario	Todos los usuarios
Prioridad	Alta
Puntos estimados	3
Sprint asignado	1
Descripción	Como usuario quiero iniciar sesión con mi correo y contraseña para acceder a las funciones del sistema.
Criterios de aceptación	Si los datos son correctos, se muestra el menú principal; si son incorrectos, se muestra un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia

3.12.4 Burndown Chart

El avance de cada Sprint se registró mediante una gráfica de trabajo pendiente (Burndown Chart), como se observa en la Figura 3.6.

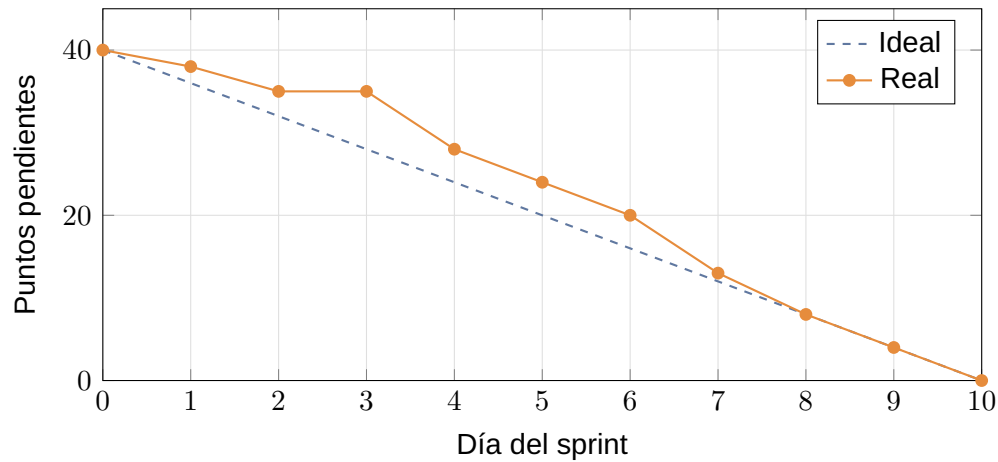


Figura 3.6 Burndown Chart del Sprint 1

Fuente: Elaboración propia

3.13 Diagrama de navegación

La Figura 3.7 muestra el mapa de navegación entre las pantallas del sistema.



Figura 3.7 Diagrama de navegación del sistema

Fuente: Elaboración propia

3.14 Diagrama entidad-relación

El modelo de datos del sistema se representa en el diagrama entidad-relación de la Figura 3.8.



Figura 3.8 Diagrama entidad-relación

Fuente: Elaboración propia

3.15 Diccionario de datos

En la Tabla 3.6 se describe la estructura de la tabla usuario.

Tabla 3.6 Diccionario de datos de la tabla usuario

Campo	Tipo	Llave	Descripción
id_usuario	INTEGER	PK	Identificador único del usuario.
nombre	VARCHAR(100)		Nombre completo del usuario.
correo	VARCHAR(120)		Correo electrónico, único.
contrasena	VARCHAR(255)		Contraseña cifrada.
id_rol	INTEGER	FK	Rol asignado al usuario.

Fuente: Elaboración propia

3.16 Diseño de la interfaz gráfica

Antes de la codificación se elaboraron bosquejos de la interfaz. La Figura 3.9 presenta la pantalla de inicio de sesión implementada.



Figura 3.9 Pantalla de inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia

3.17 Código relevante

El Código 3.1 muestra la función que valida las credenciales del usuario.

Código 3.1 Validación de credenciales

```
1 def iniciar_sesion(correo, contrasena):
2     """Valida las credenciales y regresa el usuario si son correctas."""
3     usuario = Usuario.objects.filter(correo=correo).first()
4     if usuario and usuario.verificar(contrasena):
5         return usuario
6     return None # Credenciales inválidas
```

3.18 Casos de prueba

Para validar el sistema se diseñaron casos de prueba de funcionalidad y de usabilidad.

3.18.1 Pruebas de funcionalidad

La Tabla 3.7 resume los casos de prueba de funcionalidad ejecutados.

Tabla 3.7 Casos de prueba de funcionalidad

ID	Caso de prueba	Resultado esperado	Estado
CP-01	Iniciar sesión con datos válidos	Se muestra el menú principal	Aprobado
CP-02	Iniciar sesión con datos inválidos	Se muestra mensaje de error	Aprobado
CP-03	Generar reporte sin fechas	Se solicita el rango de fechas	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

3.18.2 Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad se aplicaron a **[PENDIENTE: número]** usuarios mediante **[PENDIENTE: instrumento, ej. cuestionario SUS]**. Los resultados se presentan en el Capítulo IV.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos y metas planteados en el Capítulo I. Se comparan los indicadores del proceso antes y después de la implementación del sistema.

4.1 Análisis de causas

Para identificar las causas principales del problema se elaboró el diagrama de Ishikawa que se presenta en la Figura 4.1.



Figura 4.1 Diagrama de Ishikawa del proceso de **[PENDIENTE: proceso]**

Fuente: Elaboración propia

4.2 Comparativo antes y después

La Tabla 4.1 muestra los indicadores del proceso antes y después de implementar el sistema.

Tabla 4.1 Comparativo de indicadores antes y después de la implementación

Indicador	Antes	Después	Mejora
Tiempo de captura por registro (min)	12.0	3.5	70.8 %
Errores de captura por semana	18	4	77.8 %
Tiempo para generar reporte (min)	45	2	95.6 %

Fuente: Elaboración propia

Los mismos datos se representan gráficamente en la Figura 4.2, donde se aprecia la reducción en cada uno de los indicadores.

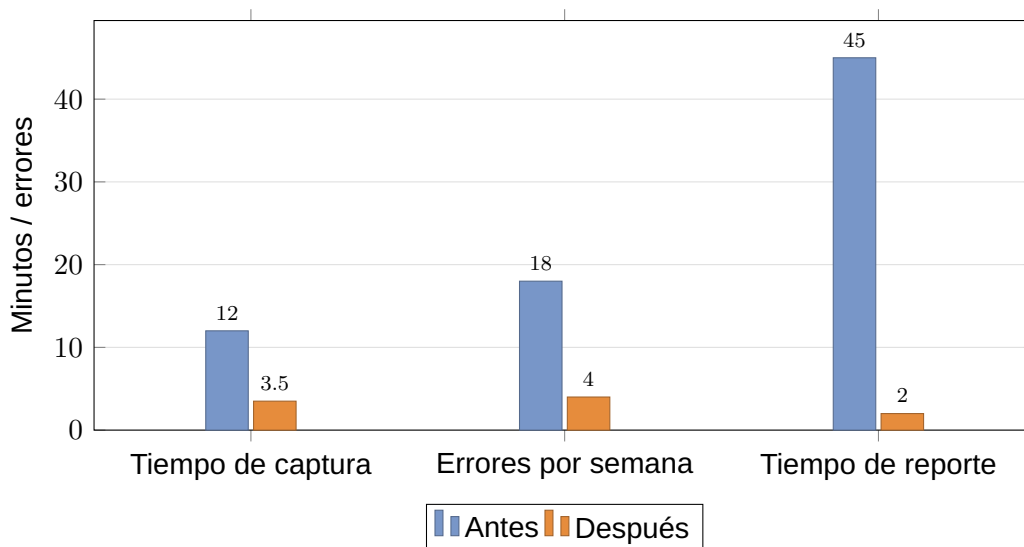


Figura 4.2 Comparativo de indicadores antes y después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

4.3 Evidencias de implementación

El sistema se implementó en Nombre de la empresa, S.A. de C.V. el **[PENDIENTE: fecha]**. La Figura 4.3 muestra un ejemplo del reporte generado por el sistema.



Figura 4.3 Reporte mensual generado por el sistema

Fuente: Elaboración propia

4.4 Proceso mejorado

La Figura 4.4 presenta el diagrama Business Process Model and Notation (BPMN) del proceso después de la implementación, en el que se eliminaron **[PENDIENTE: número]** actividades manuales.



Figura 4.4 Diagrama BPMN del proceso mejorado

Fuente: Elaboración propia

4.5 Cumplimiento de metas

En la Tabla 4.2 se resume el cumplimiento de las metas establecidas al inicio del proyecto.

Tabla 4.2 Cumplimiento de metas

Meta	Esperado	Obtenido
Reducir el tiempo de captura	30 %	70.8 %
Implementar requerimientos priorizados	100 %	100 %
Capacitar usuarios	10	12

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones del proyecto con base en los objetivos planteados, así como las recomendaciones para su mejora y continuidad.

5.1 Conclusiones

Se cumplió el objetivo general de **[PENDIENTE: objetivo]**, ya que **[PENDIENTE: evidencia]**. Respecto a las metas, se logró reducir el tiempo de captura en un 70.8%, superando la meta del 30 % establecida.

Con base en los resultados obtenidos, se confirmó el supuesto planteado, dado que **[PENDIENTE: justificación]**.

5.2 Recomendaciones

A partir de la experiencia obtenida, se recomienda lo siguiente:

1. Desarrollar una aplicación móvil que complemente el sistema web.
2. Integrar el sistema con **[PENDIENTE: otro sistema de la empresa]**.
3. Capacitar periódicamente al personal de nuevo ingreso.

GLOSARIO

Arquitectura de software

Estructura de alto nivel de un sistema que define sus componentes, sus relaciones y los principios que guían su diseño.

Backlog

Lista priorizada de requerimientos o funcionalidades pendientes de desarrollar en un proyecto ágil.

BPMN

Business Process Model and Notation

Framework

Conjunto de herramientas, bibliotecas y convenciones que sirve como base para el desarrollo de software.

Interfaz de usuario

Medio por el cual una persona interactúa con un sistema informático.

SGBD

Sistema Gestor de Base de Datos

Sprint

Periodo de tiempo fijo, generalmente de una a cuatro semanas, en el que el equipo Scrum construye un incremento del producto.

UML

Lenguaje Unificado de Modelado

REFERENCIAS

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Object Management Group. (2017). *OMG Unified Modeling Language (OMG UML), version 2.5.1*. Object Management Group. <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La guía de Scrum: La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego*. Consultado el 29 de septiembre de 2026, desde <https://scrumguides.org/>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software* (9.^a ed.). Pearson Educación.

ANEXOS

ANEXO A

FORMATOS UTILIZADOS

En este anexo se incluye el formato de entrevista que se aplicó a los usuarios del área.

1. ¿Cómo se realiza actualmente el proceso de **[PENDIENTE: proceso]**?
2. ¿Cuánto tiempo le toma realizarlo?
3. ¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia?

ANEXO B

MANUAL DE USUARIO

En este anexo se describe el uso del sistema para el usuario final. La Figura B.1 muestra la pantalla de acceso.



Figura B.1 Pantalla de acceso al sistema

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

MANUAL TÉCNICO

En este anexo se describen los requisitos de instalación, la configuración del servidor y la estructura del código fuente del sistema.