

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE LA
FERRETERÍA SANTA LUCÍA, UBICADA EN DESAMPARADOS.**

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INFORMÁTICA

JOAQUÍN ALEJANDRO GONZÁLEZ CORTÉS

AUTOR

MASTER. CARLOS DE LA O FONSECA

TUTOR

LIC. CARLOS AGUILAR MORA

LECTOR

SAN JOSÉ, COSTA RICA

NOVIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

Con gratitud hacia quienes han me han orientado mi camino con sabiduría y apoyo, dedico este trabajo a mis padres, familiares, amigos y mentores que han sido mi fuente de inspiración. A mi carrera de Ingeniería Informática, una disciplina que desafía mi intelecto y estimula mi pasión por la innovación. Que este trabajo refleje mi compromiso con el aprendizaje continuo y la contribución al avance de la tecnología.

AGRADECIMIENTOS

Quiero extender mi sincero agradecimiento a la orientación recibida por mi tutor asignado durante el desarrollo de este trabajo; a mis familiares por su apoyo y motivación, a los mentores y conocidos en el ámbito de desarrollo y sistemas, por medio de ellos he sido bendecido al contar con su asesoría y experiencia. Esto sirve para planificar y trazar una ruta en el camino hacia el objetivo esperado.

Por último, pero no menos importante, agradezco a todas las personas que participaron en esta investigación, ya sea brindando su tiempo para entrevistas, compartiendo datos o simplemente ofreciendo palabras de aliento. Contribuciones como estas, han enriquecido la preparación del presente prototipo e investigación. Gracias a todos por su contribución durante este viaje.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
Planteamiento del Problema	13
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Justificación	14
Viabilidad Técnica	15
Viabilidad Económica	16
Viabilidad Legal	17
Proyecciones	17
Alcance Funcional	18
Alcance Metodológico	21
Alcance Tecnológico	22
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	24
Desafíos y Soluciones En La Gestión De Recursos Humanos	24
Retos del Personal de Recursos Humanos	25
Optimización y Adaptabilidad al Cambio de Recursos Humanos	27
Beneficios de una Gestión Eficiente de Recursos Humanos	27
Fundamentos de las Aplicaciones Web	28
Evolución de las Aplicaciones Web	28
Metodologías de Desarrollo Web.	31
Metodologías Ágil.	32
Arquitecturas Full-Stack Como Soluciones Dinámicas	33
Integración de Tecnologías Como Conjunto de Componentes	34
FastAPI para Desarrollo de APIs	34
PostgreSQL: Gestión de Bases de Datos	34
Fundamentos de Planilla Bruta a Planilla Neta	35
Normativa del Ministerio de Hacienda	36
Gestión de Horas Laborales y Horas Extras	37

	5
Incapacidades	38
Vacaciones	39
Aguinaldos	39
Liquidaciones	39
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	41
Metodologías de Investigación	41
Enfoque Cualitativo	41
Enfoque De Investigación Seleccionado	42
Tipos de Investigación	42
Investigación Descriptiva	43
Investigación Exploratoria	43
Investigación Explicativa	44
Tipos de Investigación Seleccionado	44
Variables de Investigación	45
Variables Conceptuales	46
Variables Operacionales	46
Variables Instrumentales	46
Instrumentos de Recolección de Datos	47
Proceso de Análisis y Recolección de Datos	48
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	49
Análisis de la Entrevista	49
Formulación de las preguntas y comparación de respuestas	49
CAPÍTULO V: PROPUESTA	54
Análisis	54
Análisis Detallado de Software	54
Análisis Detallado de Hardware	54
Análisis Detallado de Telecomunicaciones y Elementos	55
Herramientas Técnicas	55
Conocimiento Básico para Operar el Sistema	56
Casos de Uso	57
Diseño	77

Arquitectura del Software.	78
Interfaces de Entradas.	80
Diseño de Base de Datos y Diccionario de Datos.	83
Diseño de Procesos.	Error! Bookmark not defined.
Diseño de Entradas y Salidas.	91
Programación	108
Entradas.	108
Salidas.	109
Procesos.	110
Validaciones.	111
Módulos.	111
Pruebas	113
Pruebas Realizadas al Sistema.	113
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
Conclusiones	121
Recomendaciones	121
REFERENCIAS	123
APÉNDICE	125
Formato Casos de Uso	125
Plantilla Diccionario de Datos	125
Formato Entrevista General	126

FIGURAS

Figura 1 Fases de la evolución web 1	30
Figura 2 Arquitectura Full-Stack 1	33
Figura 3 Casos de uso general 1	57
Figura 4: Diagrama Base de Datos 1	84
Figura 5: Arquitectura Software 1	78
Figura 6: Interfaz Inicio Usuario 1	80
Figura 7: Interfaz Inicio Admin 1	80
Figura 8: Creación Usuario 1	81
Figura 9: Creación Rol Usuario 1	81
Figura 10: Restablecer Contraseña 1	81
Figura 11: Actualizar Contacto 1	82
Figura 12: Diagrama General E/S 2	101
Figura 13: Diagrama Inicio Sesión ADM/USR 1	102
Figura 14: Diagrama Recuperar Contraseña 1	102
Figura 15: Restablecer Contraseña 1	103
Figura 16: Actualizar Info de Contacto 1	104
Figura 17: Actualizar Contraseña 1	104

Figura 18: Registrar Marcas 1	105
Figura 19: Registrar Incapacidad 1	105
Figura 20: Registrar Permisos 1	106
Figura 21: Registrar Usuario 1	107
Figura 22: Registrar Rol Usuario 1	107
Figura 23: Usuario Contraseña Endpoint 1	108
Figura 24: Registro Nuevo Usuario 1	109
Figura 25: Consulta Usuarios 1	110
Figura 26: Validación Formulario Usuario 1	111
Figura 27: Procesamiento Planilla 1	111
Figura 28: Procesamiento Horas Extra 1	112
Figura 30: Diagrama de marcas 1	91
Figura 31: Diagrama Planillas 1	92
Figura 32: Diagrama Horas Extra 1	93
Figura 33: Diagrama Vacaciones 1	95
Figura 34: Diagrama Incapacidades 1	95
Figura 35: Diagrama Permisos 1	96
Figura 36: Diagrama Aguinaldo 1	97

Figura 37: Aguinaldo Duplicado 1	118
Figura 37: Diagrama Liquidacion 1	98
Figura 38: Arquitectura Web 1	78

TABLAS

Tabla 1 Costos de utilización 1	16
Tabla 2 Funcionalidades de los módulos 1.....	19
Tabla 3 Desafíos actuales de RR.HH. 1.....	26
Tabla 5 Rangos de cesantía 1.....	40
Tabla 6 Unidades de estudio 1	47
Tabla 7 Casos de Uso: Iniciar sesión 1	58
Tabla 8: Casos de Uso: Principal 1	60
Tabla 9: Casos de Uso: Perfil Usuario 1.....	61
Tabla 10: Casos de Uso: Registro Marcas 1	63
Tabla 11: Casos de Uso: Planillas 1	65
Tabla 13: Casos de uso: Incapacidades 1	69
Tabla 14: Casos de uso: Evaluaciones 1	71
Tabla 15: Casos de Uso: Reportes 1	73
Tabla 16: Casos de Uso: Liquidaciones 1	74
Tabla 17: Casos de Uso: Aguinaldos 1	76
Tabla 18: Diccionario Datos: Provincia 1	85
Tabla 19: Diccionario de Datos: Canton 1	85

Tabla 20: Diccionario de Datos: Distrito 1	85
Tabla 21: Diccionario de Datos: Usuario 1	85
Tabla 22: Diccionario Datos: Direccion 1	86
Tabla 23: Diccionario Datos Departamento 1	86
Tabla 24: Diccionario Datos: Jornadas 1	86
Tabla 25: Diccionario Datos: Roles 1	87
Tabla 26: Diccionario Datos: Usuario_Rol 1	87
Tabla 27: Diccionario Datos: Tipo Eval 1.....	87
Tabla 28: Diccionario Datos: Pregunta 1	87
Tabla 29: Diccionario Datos Evaluación 1.....	88
Tabla 30: Diccionario Datos Tipo Deducción 1	88
Tabla 31: Diccionario Datos Deducciones 1	88
Tabla 32: Diccionario Datos: Fecha Pago 1	88
Tabla 33: Diccionario Datos: Planilla 1.....	89
Tabla 34: Diccionario Datos Vacaciones 1.....	89
Tabla 35: Diccionario Datos: Horas Extra 1.....	89
Tabla 36: Diccionario Datos: Marcas 1	89
Table 37: Diccionario Datos: Incapacidad 1.....	90

Table 38: Diccionario Datos: Permiso 1	90
Tabla 39: Diccionario Datos: Liquidacion 1	90
Tabla 40: Diccionario Datos: Aguinaldo 1	91

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

La ferretería Santa Lucía, ubicada en Calle Fallas, Desamparados, es un comercio local que ha permanecido en el mercado por más de 15 años desde su apertura en el 2008, ofreciendo una amplia gama de materiales de construcción. Además de contar con herramientas especializadas, la ferretería se destaca por su atención personalizada, enfocada en satisfacer las necesidades particulares de cada cliente. A lo largo de los años, ha ganado la confianza de la comunidad local gracias a su servicio al cliente y a su compromiso con la calidad.

La ferretería cuenta con una base de clientes físicos, además de otros negocios y proveedores que garantizan un suministro oportuno de materiales según la demanda. No obstante, el mercado de venta de materiales de construcción en Costa Rica sigue dominado por grandes empresas como EPA, El Lagar y Depósito Las Gravilias, entre otras. Al igual que muchas ferreterías, Santa Lucía enfrenta el desafío de adaptarse a los constantes cambios de la era digital, donde la innovación es clave para mantenerse competitiva en el mercado.

Mencionado lo anterior, la ferretería requiere de la atención de problemas identificados a continuación:

- La generación de pagos incorrectos en planillas se debe a la falta de un módulo que permita controlar, registrar y aprobar los montos de manera adecuada. Esto provoca un aumento en la insatisfacción de los empleados, quienes presentan frecuentes reclamos por los montos desembolsados en las planillas mensuales o quincenales. Además, la ferretería corre el riesgo de enfrentar sanciones por incumplimiento de normativas laborales debido a estos errores.
- No se cuenta con un control y registro automatizado sobre la gestión de hora extras empleadas por los empleados. Debido a esta carencia, se generan pagos incorrectos, ocasionando insatisfacción entre los empleados y problemas de cumplimiento con las normativas laborales.
- Se carece de un sistema de control, actualización y aprobación de solicitudes de permisos generadas por los empleados.

Estos factores en particular hacen que haya un proceso desorganizado y arbitrario para la solicitud y aprobación de permisos, lo que da campo a malentendidos y descontento entre los empleados, así como en una administración poco eficaz del tiempo y los recursos humanos. Entre las solicitudes se encuentran vacaciones y horas extras.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo informático para la efectiva administración de tareas del departamento de recursos humanos, gestión de permisos y cálculos por concepto de planillas para la empresa ferretería Santa Lucía .

Objetivos Específicos

- Analizar y evaluar los requerimientos necesarios para el cumplimiento a lo largo del desarrollo del prototipo.
- Diseñar la estructura del plan para abordar los requerimientos establecidos, organizando el progreso en etapas definidas con intervalos de trabajo programados.
- Programar las funcionalidades necesarias para la atención y cumplimiento de los requerimientos identificados.
- Someter las funcionalidades programadas a pruebas que brinden un óptimo funcionamiento de estas.

Justificación

Este estudio sobre el uso e implementación de un sistema de gestión de recursos humanos en la ferretería Santa Lucía tiene como objetivo demostrar el aumento en la eficiencia y productividad que dicha herramienta puede aportar. Al digitalizar y automatizar los procesos, se busca proporcionar a los empleados y al personal administrativo una forma más ordenada y eficaz de gestionar tareas clave, como la administración de nóminas, control de asistencia y manejo de permisos. Este enfoque no solo optimiza el tiempo y los recursos, sino que también facilita una mejor toma de decisiones y mejora la comunicación interna dentro de la empresa.

Partiendo de lo anterior, la ferretería se vería inducida a una mejora no solo en lo administrativo sino también en su posición de mercado. Al respecto, (Johan Sebastian, 2024, párr. 12) menciona que, “el soporte en el desarrollo de software no es simplemente una cuestión de resolver problemas cuando surgen; es una inversión estratégica que asegura la calidad, seguridad, y evolución continua de las organizaciones”.

Entre los beneficios más destacados de la implementación del prototipo se encuentran una gestión centralizada de los recursos humanos, que permite un control más eficiente de la información del personal, y la automatización de los cálculos relacionados con las planillas, lo cual reduce errores y agiliza los procesos.

Además, facilita la administración efectiva de solicitudes y permisos por parte de los empleados, brindándoles mayor autonomía y comodidad. Estos cambios, a su vez, contribuyen al incremento en la satisfacción laboral, lo que impacta positivamente en la calidad del servicio al cliente, promoviendo una mejora continua de la ferretería como negocio.

Viabilidad Técnica

El desarrollo del prototipo web para la administración de recursos humanos es técnicamente viable gracias a los avances en tecnologías web y móviles, que permiten crear soluciones eficientes y modernas. Usando FastAPI para el Backend, se garantiza un manejo rápido y flexible de las operaciones del servidor, mientras que React en el Frontend proporciona una interfaz interactiva y fácil de usar para los empleados y administradores. Además, bases de datos como PostgreSQL aseguran la gestión y almacenamiento seguro de grandes volúmenes de información. Este enfoque tecnológico no solo facilita la escalabilidad del sistema, sino que también garantiza su robustez y seguridad a largo plazo.

A continuación, se detallan algunas consideraciones técnicas importantes para el prototipo web deseado:

- **Hardware:** Se requiere hospedar el prototipo web en servidores en la nube (Amazon Web Services, Microsoft Azure o Google Cloud, entre algunos) liberando a la ferretería de inversión en infraestructura tecnológica. Los empleados accederán al prototipo web mediante una computadora de escritorio o laptop con acceso un navegador web.
- **Software:** Utilización de tecnologías de código abierto como lenguajes de programación Python, JavaScript, SQL. Adicionalmente, se integran herramientas y tecnologías para la seguridad de la información como autenticación de usuario, encriptación y tokens de sesión.
- **Licencias:** Dependiendo de las herramientas y servicios utilizados, puede requerirse la adquisición de licencias para software de base de datos, hosting en la nube o plataformas de seguridad.
- **Espacio físico:** No se requiere espacio físico adicional significativo, ya que la mayor parte de la infraestructura puede alojarse en la nube, facilitando la administración remota y la escalabilidad del sistema.

En resumen, el proyecto es tecnológicamente factible y puede ser implementado con una combinación adecuada de hardware, software y servicios en la nube.

Viabilidad Económica

En términos de costos, el prototipo web presenta una solución sostenible y accesible, acorde con la naturaleza y escala de la ferretería Santa Lucía como una pequeña y mediana empresa (PYME). La implementación de esta herramienta no requiere de grandes inversiones en infraestructura, ya que, al ser un aplicativo tipo web, se. Para el correcto funcionamiento del aplicativo, se necesitarán servicios complementarios, como una base de datos robusta para el almacenamiento y consulta de la información de los empleados, garantizando un acceso rápido y seguro.

Como lo indica la Tabla 1, se muestran los costos mensuales aproximados del servicio utilizando la herramienta de Microsoft, calculadora de costos (Microsoft Inc, 2024).

Tabla 1

Costos de utilización 1

Servicios software en la nube	Precio
<p>Azure App Service</p> <p>Servicios de alojamiento y sincronización para aplicaciones web en la nube. Costo mensual estimado.</p> <p>Se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8.5 GB de memoria RAM. • Certificado de seguridad SSL. • Dominio web personalizado (Ejemplo, santalucia/servicios.co.cr) • Soporte de desarrolladores. 	<p>\$ 314.70 (i.v.a.i)</p>
<p>Azure Tables.</p> <p>Instancia virtual de almacenamiento Azure Storage de 1TB. Generación de respaldo bisemanal. Costo mensual estimado por consumo.</p> <p>Se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de redundancia local (LRS). • Soporte de desarrolladores. 	<p>\$ 97.70 (i.v.a.i)</p>

Fuente: Microsoft Cost Calculator.

Nota: Los costos mensuales son generados por la herramienta Microsoft Cost Calculator. Indicando que no serían los montos exactos más un aproximado preciso.

Viabilidad Legal

Desde el punto de vista legal, el desarrollo del prototipo web se lleva a cabo considerando las restricciones relativas a la gestión de datos, estableciendo claramente quiénes pueden acceder a la información y qué mecanismos o tecnologías se implementan para salvaguardar la integridad de los datos. Se prioriza la seguridad y la protección de la información tanto de los empleados como de la empresa, aplicando medidas de control estrictas para evitar accesos no autorizados y asegurar el cumplimiento de las normativas vigentes.

En este sentido, se contemplan posibles escenarios donde la ferretería, sus empleados, y los desarrolladores del prototipo podrían verse comprometidos si no se implementan las medidas necesarias para proteger la propiedad informática. La falta de control y atención adecuada a la seguridad de la información puede derivar en sanciones legales, por lo que se hace énfasis en la necesidad de adoptar políticas internas claras sobre el tratamiento de los datos y los roles de acceso de cada empleado.

El funcionamiento del prototipo se acoge a los requerimientos de la entidad y por consiguiente, en el cumplimiento de los establecimientos de la Ley No. 8148, en adición con los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS del Código Penal (Sistema Costarricense de Información Judicial, 2024).

Por lo anterior, la ferretería Santa Lucía hace forzar la implementación de medidas y políticas internas que dictan como se debe tratar la información, quienes tienen acceso y roles o permisos que los empleados tienen para este fin. Un ejemplo de ello se ve reflejado en los roles de usuario para el prototipo. Estos se definen como Administrador, Supervisor y Usuario.

Adicionalmente, el prototipo web se desarrolla siguiendo y tomando en cuenta lo establecido en Ley No. 4573, Ley de Derechos de Autor No. 6683 y Ley No. 8968 respectivamente. Para lo cual se indica la pena de tres a seis años de prisión, si la información suprimida, modificada, destruida es insustituible o irrecuperable.

Según la Ley No. 6683, en la cual el prototipo vela por que no se infringe al garantizar que se toman en cuenta proteger a la empresa de posibles implicaciones legales con respecto a derechos de autor; asimismo, se salvaguarda la propiedad intelectual del desarrollador del prototipo.

Finalmente, el prototipo se realiza de acuerdo con los lineamientos de la Normativa Nacional antes descrita, con el objetivo de minimizar el riesgo de cometer alguna infracción dentro del marco legal.

Proyecciones

Con desarrollo del prototipo web se espera automatizar y optimizar los procesos de gestión de recursos humanos en la ferretería Santa Lucía. Así como, facilitar tareas tales como la gestión de planillas, el seguimiento

del desempeño laboral, la administración de vacaciones y permisos, así como el control de asistencia, todo en una plataforma accesible y fácil de usar.

Se espera poder generar valor a la ferretería mediante un prototipo web que permita reducir la carga administrativa asociada a la gestión de personal, disminuyendo el tiempo invertido en tareas manuales y repetitivas. A través de la automatización de estos procesos, se logrará una mayor precisión y eficiencia, evitando errores humanos y mejorando la satisfacción tanto de empleados como de administradores.

La ferretería Santa Lucía se beneficiará de una mayor eficiencia operativa y ahorro de recursos. Al digitalizar los procesos, se reducirá la posibilidad de errores en la nómina y se agilizarán los trámites relacionados con el personal. Así mismo, obtendría una herramienta que permite un control más centralizado de estas tareas administrativas.

Alcance Funcional

El prototipo abarcará procesos claves relacionados con la gestión de recursos humanos en la ferretería Santa Lucía, ofreciendo herramientas para la automatización y simplificación de funciones clave como lo son el cálculo del salario neto a devengar, cálculo de monto de pago por concepto de horas extras, registro y cálculo de incapacidades, control y registro de marcas de jornada laboral, cálculo de aguinaldos, registro y control de permisos, liquidaciones y evaluaciones del empleado.

La siguiente Tabla 2 detalla las funcionalidades más importantes de los módulos del prototipo:

Tabla 2*Funcionalidades de los módulos 1*

Nombre del módulo	Descripción
Gestionar marcas de entrada y salida.	Gestionar marcas de entrada y salida calcula y registra la cantidad de horas laboradas. El módulo registra la hora de entrada del empleado en formato día, mes, año, hora, minutos (dd-mm-yyyy hh:mm), así como la hora de salida del empleado en el mismo formato. Utilizando la información registrada, el módulo calcula la cantidad de horas entre las distintas marcas para posteriormente ser utilizadas para el cálculo de salario diario. Finalmente, el módulo asegura que no se pueda modificar la marca de entrada para garantizar la integridad de la información.
Gestionar Horas Extras.	Gestionar horas extra calcula el monto por concepto de horas extras laboradas. El módulo, posterior al proceso de aprobación para trabajar horas extras, calcula el monto de hora extra (HE) mediante la fórmula: $HE = (SD * 1.5) * \text{Cantidad de horas extras laboradas.}$ El SD, corresponde al salario diario del empleado. El módulo calcula el SD mediante la fórmula: $SD = (SB / \text{Frecuencia}) / \text{Cantidad de horas (jornada).}$ En donde SB corresponde al salario bruto. La frecuencia puede ser mensual (30 días), quincenal (15 días) o semanal (6 días). El módulo contempla las horas extras durante días festivos de ley, para lo cual, multiplica el monto de horas extra obtenido (HE) por dos. Finalmente, el módulo registra las horas extras laboradas en la base de datos.
Calcular Planilla Neta.	Calcular planilla neta gestiona el cálculo del monto neto a desembolsar como planilla al empleado de forma automática. El módulo obtiene el salario bruto generado durante la jornada laboral (Mensual, quincenal o semanal) para lo cual suma la cantidad de horas laboradas multiplicándolo por el salario diario. El módulo adiciona cualquier monto por horas extra que se encuentre registrado durante el período de pago. El módulo aplica las deducciones legales al salario bruto calculado por concepto de CCSS SEM (5.50 %), CCSS IVM (4.17 %), régimen obligatorio de pensiones, ROP (1%). Finalmente, el módulo calcula el monto por deducción de impuesto de renta, para ello el módulo utiliza la tabla de tramos del Ministerio de Hacienda. Adicionalmente, el módulo aplica otras deducciones legales, si aplica, como Asociación Solidarista, Pensión Alimentaria, Embargos u otros aplicables. Finalmente, el

	<p>módulo subtrae estos montos del salario bruto para obtener el salario neto. El módulo registra las deducciones efectuadas y el salario neto en la base de datos para sus respectivas consultas.</p>
Gestionar Liquidaciones.	<p>Gestionar liquidaciones calcula el monto final por concepto de liquidación de empleados. El módulo calcula el salario promedio, sumando los últimos 6 salarios brutos recibidos entre 6 meses. Posterior a esto, el módulo genera el salario diario (preaviso) utilizando el salario promedio dividido entre 30 días. Seguido, el módulo calcula el aguinaldo tomando los salarios brutos generados hasta la fecha de terminación entre 12 meses. El módulo calcula las vacaciones utilizando los días de vacaciones sin gozar, multiplicado por el salario diario. Por último, el módulo calcula el monto por cesantía utilizando el salario diario y la tabla de cesantía del Ministerio de Trabajo de Costa Rica. El módulo actualiza el registro de salario a nivel de base de datos.</p>
Gestionar Solicitudes de Permisos.	<p>Gestionar permisos administra las solicitudes ingresadas por parte del empleado por conceptos de horas extras y/o vacaciones. El módulo recolecta la información ingresada por el empleado vía sistema, validando la calidad de lo ingresado por medio de formularios de registro para su posterior aprobación.</p> <p>El empleado realiza solicitud vía sistema, a la jefatura inmediata, en caso de aprobar, se notifica a Recursos Humanos, y este se encarga de notificar, vía correo electrónico, al colaborador. Si la jefatura inmediata no aprueba la solicitud, se notifica vía sistema al colaborador.</p>
Gestionar Aguinaldo	<p>Gestionar aguinaldo calcula la cuota mensual de aguinaldo sumando todos los ingresos salariales (salario bruto base, comisiones, horas extras, bonificaciones, etc.) recibidos durante el año y dividiendo el monto generado entre 12 meses. El módulo registra el monto generado junto con la información del empleado a nivel de base de datos para su posterior consulta por parte del empleado y/o jefatura encargada.</p>
Gestionar Incapacidad.	<p>Gestionar incapacidades administra el registro de incapacidades del empleado. El módulo valida los días de incapacidad registrados mediante un formulario utilizando las fechas ingresadas. El módulo aplica como salario diario para los primeros 3 días de la incapacidad el 50 % del mismo ($\text{Salario Diario} / 2$) como parte del pago del empleador. El otro 50 % es cubierto por la CCSS, por lo cual el módulo registra ambos ingresos con una nota para identificar los respectivos montos. A</p>

	partir del cuarto día, el módulo aplica como salario diario un total de 0.0 colones debido a lo establecido por la Ley en lo cual la CCSS cubre el 60% a partir de esta fecha. El módulo notifica a la jefatura del empleado posterior al registro de la incapacidad en el sistema por medio de correo electrónico para que esta misma pueda ser valorada y aprobada.
Evaluar Empleado.	<p>Evaluar empleado calcula el porcentaje promedio de evaluación dado un grupo de respuestas a 10 preguntas en una escala de 1 a 5. El módulo utiliza un formulario de información en donde el evaluador ingresa la calificación y comentarios sobre el rendimiento evaluado.</p> <p>El módulo notifica vía sistema al usuario evaluado y a su jefatura directa acerca de los resultados de la evaluación para su interpretación.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Alcance Metodológico

El desarrollo del prototipo web para la gestión de recursos humanos seguirá una metodología ágil, específicamente el marco de trabajo Scrum. Este enfoque permite dividir el desarrollo en ciclos iterativos y entregables, denominados Sprints, con una duración de 2 a 4 semanas. Cada sprint incluye fases de planificación, desarrollo, pruebas y revisión, asegurando que el equipo pueda ajustar el producto de acuerdo con las retroalimentaciones continuas.

Para su desarrollo, el prototipo se llevará a cabo utilizando una arquitectura fullstack, combinando FastAPI en el Backend para manejar las solicitudes HTTP y gestionar la lógica del servidor, mientras que en el Frontend se empleará React, una biblioteca de JavaScript para crear interfaces de usuario interactivas y dinámicas.

Durante cada período de entrega, se llevará a cabo un proceso de diseño iterativo, asegurando que las funcionalidades del aplicativo se desarrollen y validen de manera progresiva. Entre estas funcionalidades se incluyen el cálculo de planillas, la gestión de permisos de empleados, así como el manejo de aguinaldos, vacaciones, liquidaciones y horas extras. Cada una de estas características será probada en cada iteración para garantizar que cumplan con los requerimientos y funcionen correctamente, permitiendo ajustes rápidos y mejoras continuas en el sistema antes de su implementación final.

A continuación, se detallan los pasos generales del ciclo de vida del prototipo web:

- **Análisis de requisitos.** Al inicio de cada Sprint se realiza una lista de tareas según su prioridad e importancia para ser trabajadas durante cada lunes de semana.

- **Diseño.** Durante esta fase se crean diagramas que indican como los datos fluirán entre el la base de datos, procesamientos en la capa lógica o Backend, hasta llegar a ser visualizados en la capa de interfaz de usuario o Frontend. Estos diagramas guían durante el desarrollo del código fuente.
- **Desarrollo.** Se toman los requerimientos establecidos en la etapa de análisis junto con los diagramas de diseño y se trabaja en el código que procesa las peticiones. En esta etapa se crea, prueba, corrige y se guardan los bloques de códigos que atienden los requerimientos.
- **Pruebas.** Durante la etapa de pruebas, se agrupan los códigos creados en denominados bloques, los cuales se ponen a prueba para garantizar su funcionalidad. En esta misma, se realizan mejoras y/o correcciones a nivel de módulos.

Este enfoque metodológico garantizará la entrega de un prototipo funcional y adaptable, diseñado para optimizar la gestión de recursos humanos de manera eficiente. Al emplear un proceso iterativo, se asegura que cada fase del desarrollo permita la evaluación y ajuste de las funcionalidades, lo que mejora la calidad final del producto. De esta manera, se logrará un sistema flexible que podrá adaptarse a las necesidades cambiantes de la ferretería, garantizando una solución robusta y efectiva para la administración de tareas clave como nóminas, permisos y gestión de beneficios.

Alcance Tecnológico

El prototipo web para la atención de las tareas del departamento de recursos humanos está diseñado utilizando tres tecnologías de desarrollo web muy comunes en el mercado actual.

A continuación se detallan:

- **FastAPI.** FastAPI es un framework o paquete de desarrollo para Backend. Este, destaca por su simplicidad y velocidad, ideal para manejar grandes cantidades de solicitudes. El Backend estará desplegado en un servidor independiente, dentro de un contenedor Docker.
- **React.** React es un framework o paquete de desarrollo para Frontend. Este, facilita el desarrollo de aplicaciones de una sola página (SPA), mejorando la experiencia del usuario. El Frontend se desplegará como un servidor independiente, también dentro de su propio contenedor Docker.
- **PostgreSQL.** PostgreSQL será la base de datos relacional utilizada por su robustez y capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos. Ofrece alta flexibilidad para consultas complejas y es de código abierto.
- **Autenticación y Seguridad: OAuth2 y JWT.** Para la autenticación, se implementará OAuth2 junto con JWT (JSON Web Tokens), garantizando sesiones seguras para los usuarios y protección de datos sensibles.
- **Infraestructura y Despliegue: Docker:** Tanto el Backend como el Frontend se ejecutarán como servidores separados, cada uno dentro de su propio contenedor Docker, lo que asegura consistencia en el entorno y facilita el despliegue y escalabilidad.

El prototipo será una aplicación web desarrollada bajo el enfoque de Single Page Application (SPA), lo que permitirá una experiencia de usuario más fluida y rápida, ya que la recarga completa de las páginas se minimizará. La comunicación entre el Frontend y el Backend se llevará a cabo a través de una API RESTfull, facilitando el intercambio eficiente de datos entre los servidores de forma asíncrona. Esto no solo mejorará el rendimiento general de la aplicación, sino que también garantizará una arquitectura modular, donde el Frontend y el Backend puedan evolucionar de manera independiente según las necesidades futuras.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Desafíos y Soluciones en la Gestión de Recursos Humanos

En la actualidad, en muchas organizaciones, el área de recursos humanos y, más específicamente el departamento de Recursos Humanos (RR.HH.), desempeña un papel fundamental en la administración y funcionamiento del activo más importante y complejo de cualquier organización: el factor humano. Este departamento no solo se encarga de gestionar el talento dentro de la empresa, sino también de asegurar que las políticas y procesos estén alineadas con los objetivos estratégicos del negocio.

Partiendo de lo expuesto, el departamento de RR.HH. tiene un rol crucial dentro de cualquier empresa, independientemente de su tamaño o sector, ya que su responsabilidad va más allá de la simple gestión administrativa. Su función principal es garantizar el bienestar integral de los empleados, creando y manteniendo un ambiente laboral saludable que promueva la satisfacción y el compromiso del personal. Además, este departamento fomenta la eficiencia mediante la implementación de procesos de evaluación periódica del rendimiento, lo que permite identificar áreas de mejora y asegurar el crecimiento tanto individual como organizacional.

Es importante mencionar que su función principal es garantizar el bienestar integral de los empleados, promover un ambiente laboral saludable, así como, fomentar la eficiencia del personal. Mediante la realización de evaluaciones periódicas de rendimiento. Se toma como definición de gestión de recursos humanos según lo expuesto por (Newman Escuela de Postgrado, 2024, párr. 3), indicando: “es la función de convocar, evaluar, contratar y conservar el capital humano dentro de una organización, procurando que todos los empleados cumplan con sus funciones de forma competente y alineados a los objetivos de la empresa”.

Adicional a lo expuesto por la escuela Newman, se es considerado por muchos analistas, gerentes e importantes del mundo administrativo que el activo más importante de toda organización es sin duda, el capital humano. Una gestión efectiva de este capital no solo impulsará a la organización hacia un mejor futuro en el mercado, sino que también, impulsa el talento humano de un país en sí. Una gestión efectiva del recurso humano, o como se menciona en muchos textos, del talento humano, no solo impulsa la productividad y goce de las organizaciones, sino que también busca trabajar en los muchos desafíos en los que esta rama administrativa se ve involucrada.

Retos del Personal de Recursos Humanos

La gestión del talento humano es un desafío constante para las organizaciones, ya que implica no solo administrar al personal, sino también supervisar su desarrollo y desempeño para asegurar el éxito empresarial. A medida que los mercados laborales se vuelven más competitivos, atraer y retener el talento adecuado se ha convertido en una prioridad fundamental. Las empresas deben crear estrategias que promuevan un entorno atractivo y retador, donde los empleados se sientan valorados y con oportunidades de crecimiento.

Tomado de (Diario La Republica, 2024), se cita que, “Costa Rica se denota por contar con capital humano de alta calidad. Sin embargo, hoy las empresas tienen dificultades por conseguir más gente competente, por lo que es necesario desarrollar políticas públicas enfocadas en aumentar la cantidad de profesionales” (párr. 6).

Incluyendo también lo mencionado en el artículo (Workbeat, 2023, párr. 5), se dice que, “la rápida evolución de la tecnología y la automatización se han convertido en una fuerza dominante en todas las áreas laborales, incluyendo la gestión de recursos humanos”.

Tanto el Diario La República de Costa Rica, como el diario Workbeat, coinciden en que la gestión de recursos humanos presenta un desafío en temas de generación de talento humano competente en un mercado de tecnología y automatización altamente cambiante en muchas áreas de negocios. En esencia, que el personal esté constantemente actualizando sus habilidades. La falta de inversión en formación puede resultar en una fuerza laboral desactualizada, lo que podría afectar la productividad y competitividad de la empresa. La Tabla 3 resume los grandes desafíos que presenta la gestión de recursos humanos en este año 2024:

Tabla 3*Desafíos actuales de RR.HH. 1*

Desafío	Descripción
Trabajo híbrido y a distancia.	Este desafío implica gestionar una plantilla distribuida entre oficinas, entornos remotos y sistemas híbridos. RR.HH. debe asegurar que todos los empleados, sin importar su ubicación, se sientan comprometidos, conectados y con igual acceso a recursos y oportunidades.
Integración de inteligencia artificial.	La integración de la inteligencia artificial y nuevas tecnologías puede transformar procesos y roles laborales. RR.HH. debe gestionar estos cambios, asegurando que los empleados reciban la formación y el apoyo necesarios en la transición.
Contrarrestar la intensificación del trabajo.	Este desafío hace referencia a la creciente presión sobre los empleados para que trabajen más y durante más horas. RR.HH. debe abordar esta cuestión de forma proactiva mediante la aplicación de políticas que promuevan un equilibrio saludable entre la vida laboral y la personal.
Falta de personal capacitado en ámbitos tecnológicos.	La falta de personal capacitado en tecnología es un reto creciente para las empresas. RR.HH. debe enfocarse en identificar las brechas de habilidades y ofrecer programas de formación específicos para preparar a los empleados. Además, es crucial implementar estrategias de reclutamiento que atraigan talento con las competencias necesarias para asegurar la competitividad de la empresa en un entorno cada vez más digital.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Nota: Los desafíos identificados en la Tabla 3 son con base en opinión y experiencia propia y reforzados mediante lo expuesto por (Eva Rimbau Gilabert, 2023), mediante el artículo de la educadora Eva Rimbau Gilabert.

No cabe duda de que la gestión de recursos humanos (RR.HH.) es uno de los pilares más importantes de una organización, sin embargo, en la actualidad enfrenta desafíos que fuerzan a sus administradores a innovar y atender estos de forma creativa. Afortunadamente, la optimización de sus tareas y adaptabilidades a las nuevas tendencias hacen que estos desafíos puedan ser atendidos, y hasta cierto punto, solucionados.

Optimización y Adaptabilidad al Cambio de Recursos Humanos

Como se ha expresado en párrafos anteriores, un objetivo clave de la gestión de RR.HH. radica en atraer y reclutar a personal calificado para ocupar las vacantes disponibles. No obstante, para tal tarea se toma en cuenta los desafíos mencionados anteriormente. Aun así, RR.HH. ha implementado una serie de cambios y modificaciones a sus modelos de reclutamiento, trato de personal, beneficios, capacitaciones y flexibilidades que lo hagan optimizar y adaptar a los constantes cambios del mercado actual.

De acuerdo con (Newman Escuela de Postgrado, 2024, párr. 14-15):

Tenemos el factor tecnológico, que ayuda a automatizar labores repetitivas o cotidianas. Gracias a ello, los gestores de RR.HH. pueden enfocarse en los procesos más importantes, como contratar al personal más adecuado, potenciar su desempeño y garantizar su bienestar.

Tratándose de un área tan crucial para las empresas, es frecuente encontrar cursos de gestión de recursos humanos orientados a mejorar el desempeño de los trabajadores. Pero si tu objetivo es lograr una visión estratégica para desarrollar el talento humano y acceder a un campo laboral lleno de oportunidades.

Esta apreciación de la escuela de postgrado Newman expone cómo muchos departamentos de RR.HH. toman ventajas de tecnologías como la inteligencia artificial, aplicaciones web y hojas de cálculo para automatizar y liberar cargas de tareas repetitivas y de tiempo para los empleados y, así, lograr enfocarse en el talento humano mediante programas de balance trabajo-vida, misión de la organización, mejoramiento de la cultura laboral y actividades de comunión y salud.

Beneficios de una Gestión Eficiente de Recursos Humanos

No cabe duda de que la tecnología, cuando es utilizada e implementada de manera eficiente, resulta en una gestión optimizada de los Recursos Humanos (RR.HH.). Esto no solo mejora la organización interna del departamento, sino que también permite automatizar procesos clave como la administración de nóminas, el control de asistencia y la gestión de permisos. En el contexto de RR.HH., estos avances tecnológicos desencadenan una serie de beneficios a nivel corporativo, como la mejora en la toma de decisiones, un aumento en la productividad, una reducción de errores y una mayor satisfacción tanto de los empleados como de los administradores.

Según muestra (Grupo Cibernos, 2024, párr. 1) al mencionar que, “Utilizar un software de gestión de recursos humanos es imprescindible para toda empresa que valore el talento humano tanto como se merece. Por ello, las empresas que invierten en esta área consiguen mejores resultados en cuanto a diseño de estrategias”.

Partiendo de lo indicado por grupo Cibernos, la integración de tecnología en la gestión de RR.HH. posiciona a las organizaciones en la delantera ya que facilita y agiliza muchas labores manuales pero cruciales para un funcionamiento administrativo óptimo del departamento. Dando campo a inversión de esfuerzos en el diseño de nuevas estrategias de negocio y talento humano.

Entre los beneficios de una gestión eficiente de RR.HH. se listan:

- Empleados bien informados acerca de informaciones como vacaciones, planillas, incapacidades u otra información crucial para los empleados que pueda ser brindada de forma eficiente y rápida.
- Se obtienen los mejores recursos en cuanto a talento humano al contar con un proceso eficaz le permitirá a una compañía contratar el mejor talento disponible en el mercado para las vacantes que posea.
- Mejora del clima laboral al brindar a los empleados un ambiente cómodo, respetuoso y servicial para los mismos, al tratarse de necesidades básicas y valiosas como seres humanos.
- Mejor conexión entre toda la organización ya que al optimizar las gestiones de RR.HH. se ve impactada todos los departamentos y/o áreas de la organización.

De entre las mejores maneras de impulsar una gestión eficiente de RR.HH., que por consecuencia, desencadene los beneficios esperados por la organización, es la inversión en tecnologías que faciliten las tareas del departamento. Entre estas tecnologías los sistemas juegan un papel fundamental hoy en día donde todo está relacionado al Internet. Las aplicaciones web sin duda se vuelven una herramienta valiosa para estos fines.

Fundamentos de las Aplicaciones Web

Evolución de las Aplicaciones Web

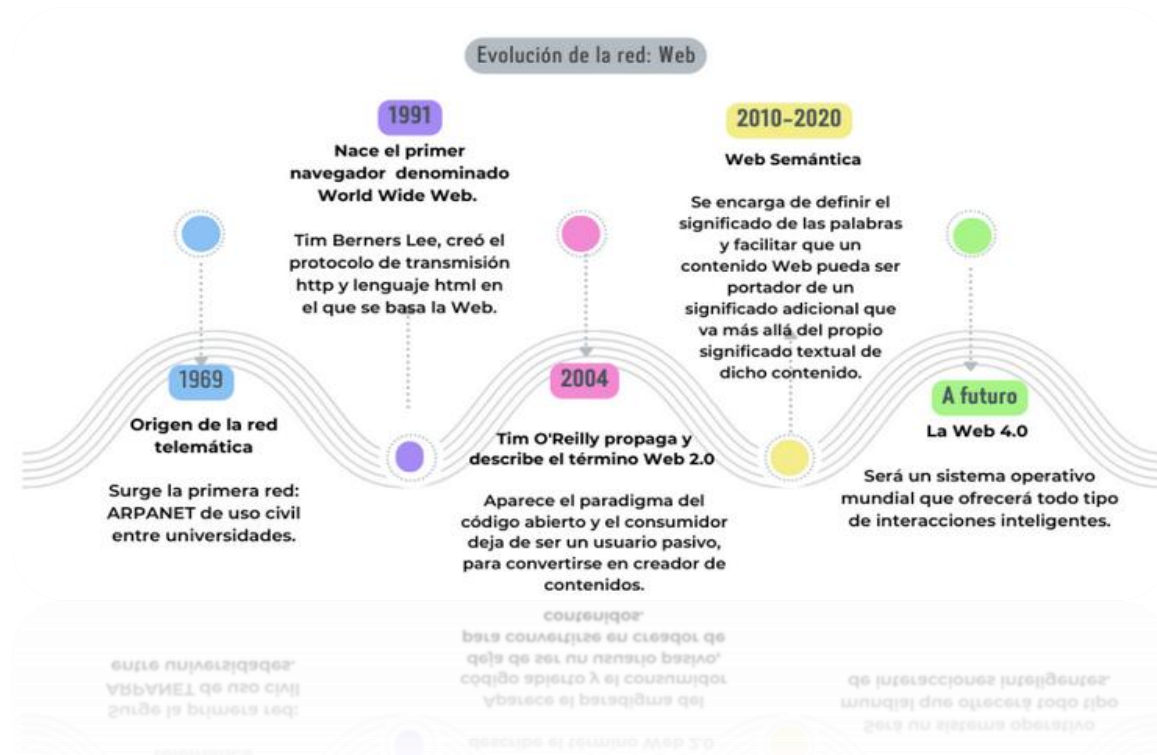
Las aplicaciones web, como muchas otras tecnologías hoy, no ha estado exenta a la evolución, mejora y complejidad de las demandas del mercado en la era de la información. Desde sus inicios en la década de 1980 con interfaces de usuario simples, comunicación por medio correo electrónico, los primeros lenguajes de programación y los inicios del Internet.

En su artículo web, (Databay Solutions Inc., 2023, párr. 1) indica que, “el desarrollo web tiene sus raíces en los sistemas rudimentarios de comunicación en línea de los años 60 y 70, como ARPANET, Usenet y BBS”.

Estos sistemas, aunque limitados en funcionalidad y diseño, sentaron las bases para lo que eventualmente se convertiría en la web moderna, así como en las arquitecturas que permiten ofrecer soluciones informáticas de manera dinámica, rápida y flexible. Con el tiempo, estos avances transformaron la manera en que interactuamos con la tecnología y cómo las empresas gestionan sus operaciones.

La evolución de las aplicaciones web puede resumirse en tres grandes fases, según expertos científicos y tecnológicos del campo: Web 1.0, Web 2.0 y, en la actualidad, Web 3.0. Cada una de estas fases representó un hito crucial en el desarrollo de la tecnología web. Web 1.0, caracterizada por sitios estáticos y de solo lectura, dio paso a Web 2.0, que introdujo la interacción y colaboración a través de plataformas sociales y servicios dinámicos. En la actualidad, Web 3.0 está enfocada en tecnologías descentralizadas, inteligencia artificial y la creación de experiencias más personalizadas y seguras. Estos avances han sido fundamentales para el crecimiento y sofisticación de las soluciones web actuales.

La Figura 1 ilustra de forma general la línea de tiempo de la evolución de la web, mostrando cómo ha avanzado a lo largo de los años y cómo estos cambios han impactado en el desarrollo de aplicaciones web. Cada fase de esta evolución está marcada por un hito significativo que ha transformado la forma en que interactuamos con las tecnologías digitales. Desde los inicios de la Web 1.0 con páginas estáticas, pasando por la interactividad y colaboración en la Web 2.0, hasta la actual Web 3.0, centrada en descentralización y tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y BlockChain, la figura resalta cómo cada etapa ha impulsado el progreso en la creación de aplicaciones web más dinámicas y funcionales dentro de su respectivo espacio de tiempo.

Figura 1*Fases de la evolución web 1*

Fuente: *LinkedIn Learning Blogs* (Nancy Dario Consultora Comunicativa, 2024).

Iniciando por la Web 1.0, que surgió en la década de 1990, esta fase fue conocida como la "web estática" debido a que muchas de sus aplicaciones estaban diseñadas utilizando HTML fijo, lo que limitaba la interactividad. El contenido era mayormente estático y ofrecía información unidireccional, donde los usuarios podían leer pero no interactuar significativamente con el sitio. Las páginas web de esta era servían principalmente como vitrinas digitales, sin capacidades dinámicas ni la posibilidad de que los usuarios contribuyeran o modificaran el contenido. Esto marcó el inicio de la evolución hacia una web más interactiva en fases posteriores.

Como lo refuerza el texto indicado por (TorresBurriel.com, 2023, párr. 8), donde citan: “El elemento principal era el texto que se completaba con HTML, hipervínculos y los primeros navegadores visuales”.

Posteriormente, la fase Web 2.0 introdujo el dinamismo en sus contenidos. Los usuarios podían no solo utilizar el contenido si no también crearlo y personalizarlo. Se caracterizó por redes sociales, blogs y plataformas como YouTube y Wikipedia. Aquí los usuarios podían crear, compartir y colaborar en contenidos, pasando de ser consumidores pasivos a participantes activos.

De igual forma, (TorresBurriel.com, 2023, párr. 14) menciona que, “el consumidor es ahora quien genera el contenido de calidad, en lugar del modelo tradicional en el que el contenido era producido por unos pocos y consumido por muchos”.

Finalmente, la fase Web 3.0 es conocida como la fase semántica debido a que la información es más fácilmente accesible y comprensible por los usuarios. Adicionalmente, en muchos textos se hace referencia como la web inteligente, esto debido a que los aplicativos webs son más sofisticados, se instancian en arquitecturas como la nube y son multidispositivo, permitiendo ser utilizadas en dispositivos electrónicos no solo computacionales, sino también en el área industrial, médica, de transporte, entre otras (Nancy Dario Consultora Comunicativa, 2024, párr. 4), menciona a la Web 3: “utiliza tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la minería de datos para crear un espacio más inteligente y conectado”.

Como lo cita la autora Nancy Darío, la Web 3.0 ha permitido grandes avances en el ámbito informático, destacando tecnologías como la inteligencia artificial y la minería de datos a gran escala. Estos desarrollos, junto con la computación en la nube, han revolucionado la forma en que las aplicaciones web operan, haciéndolas más potentes y dinámicas que nunca. Además, los avances en hardware, como los microprocesadores y las tarjetas gráficas de alto rendimiento, han potenciado la capacidad de procesamiento y manejo de grandes volúmenes de información, permitiendo crear aplicaciones web más complejas, interactivas y eficientes en diversos sectores.

Metodologías de Desarrollo Web.

Las metodologías de desarrollo web han sido estrategias óptimas para asegurar un desarrollo ordenado, conciso y efectivo de aplicaciones de software a lo largo de los últimos años. Estas metodologías, como Agile, Scrum o DevOps, han permitido a los equipos de desarrollo trabajar de manera colaborativa y flexible, adaptándose rápidamente a los cambios y garantizando la entrega de productos de alta calidad. Además, han facilitado la implementación de ciclos iterativos, asegurando mejoras continuas en cada fase del desarrollo y optimizando tanto los tiempos de entrega como la eficiencia general del proceso.

El blog (Kiwop Blogs, 2023, párr. 6) muestra una definición concisa sobre estos desarrollos al denotar: “Las metodologías ágiles son un conjunto de diferentes estrategias de trabajo aplicadas al desarrollo web que tienen en común su ejecución en ciclos iterativos”.

Como lo expone el blog Kiwop, las metodologías de desarrollo se basan en iteraciones en las cuales se producen adelantos del prototipo de software. En cada una de estas iteraciones, la participación del usuario final o de los clientes es fundamental, ya que su retroalimentación permite ajustar y perfeccionar el producto de manera más precisa. Este enfoque no solo asegura que el software cumpla con las expectativas y necesidades del cliente,

sino que también reduce la probabilidad de retrasos ocasionados por cambios inesperados, optimizando el proceso de desarrollo y aumentando la satisfacción del usuario final.

Entre las metodologías de desarrollo web más conocidas se pueden citar las siguientes:

- **Desarrollo en cascada (Waterfall):** Sigue un enfoque lineal donde cada etapa debe completarse antes de avanzar a la siguiente. Es un método rígido y no flexible.
- **Desarrollo ágil:** Promueve la entrega continua de funcionalidades a través de iteraciones cortas o Sprints. Favorece la adaptación al cambio y la colaboración constante entre equipos y clientes.
- **Desarrollo incremental:** Desglosa el proyecto en pequeñas partes que se desarrollan y entregan de manera independiente. Permite ajustar y mejorar el producto de manera gradual.
- **Scrum:** Un marco ágil que organiza el desarrollo en ciclos cortos (Sprints) con reuniones diarias (stand-ups) y revisiones regulares del progreso.
- **Desarrollo dirigido por pruebas (TDD):** Consiste en escribir pruebas antes del código, lo que garantiza que cada funcionalidad agregada esté bien probada desde el principio.

Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones cambiantes de un proyecto, proporcionando flexibilidad e inmediatez en las respuestas. Este enfoque facilita que el desarrollo del proyecto se ajuste continuamente a las circunstancias específicas del entorno y a los requerimientos del cliente. Al promover ciclos de desarrollo cortos, revisiones frecuentes y colaboración constante, las metodologías ágiles aseguran que los equipos puedan reaccionar de manera rápida y efectiva ante nuevos desafíos o cambios en los objetivos, optimizando así el proceso y mejorando los resultados finales.

Metodologías Ágil.

Según lo cita (Atlassian, 2022, párr. 2): “en el desarrollo ágil, los proyectos se dividen en ciclos cortos llamados Sprints o iteraciones, que suelen durar de una a cuatro semanas. Durante cada sprint, los equipos trabajan en un conjunto de tareas específicas”.

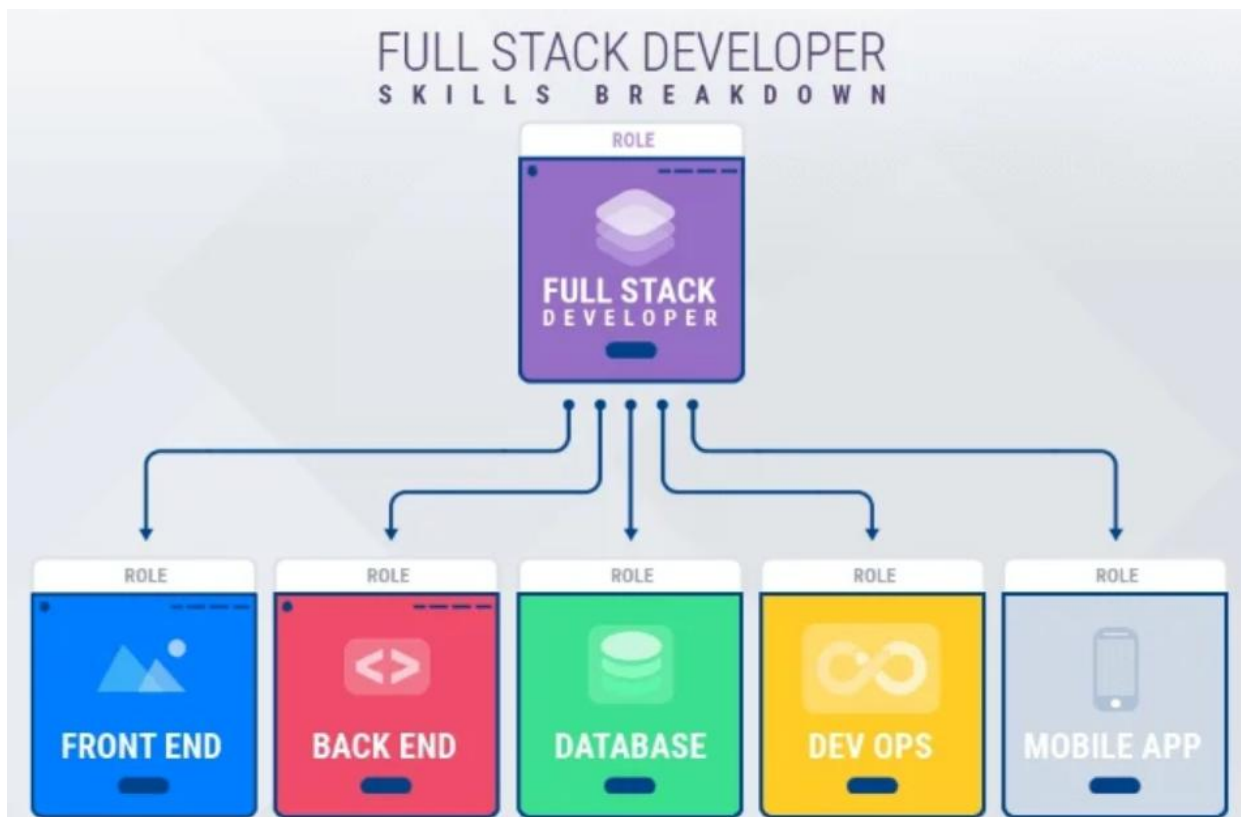
Basado en lo citado por Atlassian, 2022, el objetivo con los Springs o iteraciones es entregar un incremento funcional del producto al final del ciclo. Este enfoque permite ajustar el rumbo del proyecto según la retroalimentación recibida y los cambios en las necesidades del cliente, lo que es fundamental en entornos donde las demandas pueden evolucionar rápidamente. Las revisiones periódicas son una parte crucial de este proceso.

Arquitecturas Full-Stack como Soluciones Dinámicas.

Una arquitectura Full-Stack se refiere a la capacidad de un desarrollador o equipo para trabajar tanto en el Frontend (la parte del software que interactúa con el usuario) como en el Backend (la parte que maneja la lógica, bases de datos y servidores). En este enfoque, los desarrolladores Full-Stack manejan tecnologías de ambos extremos, desde lenguajes como HTML, CSS y JavaScript en el Frontend, hasta lenguajes como Python, Node.js o Java en el Backend, junto con bases de datos como PostgreSQL, MySQL o MongoDB. Esto permite una visión integral del desarrollo, facilitando la comunicación entre las diferentes capas del sistema.

En la Figura 2 se ilustra de manera general los componentes principales de una arquitectura Full-Stack dividido por sus contextos de trabajo.

Figura 2
Arquitectura Full-Stack 1



Fuente: Platzi Developments: ¿Qué es el desarrollo Full-Stack?

Referencia (Coding, 2023, párr. 8) la arquitectura Full-Stack al mencionar: “el término Full Stack de forma más amplia, para referirnos al profesional con una visión arquitectónica amplia y clara de los principales componentes con los que debe de trabajar en su área de especialidad”.

Las arquitecturas Full-Stack brindan soluciones dinámicas al desarrollo de software, ya que permiten un flujo más ágil en la creación y modificación de aplicaciones. Los desarrolladores que manejan tanto el Frontend como el Backend pueden implementar cambios de manera más rápida y eficiente, ya que no dependen de la colaboración entre diferentes equipos para realizar ajustes. Esto se traduce en una mayor flexibilidad para adaptar el software a nuevas necesidades o cambios en el mercado, permitiendo una integración fluida entre la interfaz de usuario y las funcionalidades del servidor.

Integración de Tecnologías Como Conjunto de Componentes

FastAPI para Desarrollo de APIs

FastAPI en su definición más precisa es un paquete de desarrollo web para la creación de API (Application Programming Interface), traducido como interfaz programática de aplicaciones. Estas API permiten que varias aplicaciones puedan comunicarse entre sí e intercambiar información. Adicionalmente, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. Este contrato define cómo se comunican entre sí mediante solicitudes y respuestas.

Como lo define (Amazon Web Services, 2024, párr. 8): “las API son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos”.

Ayudado de lo definido por Amazon Web Services, 2024, FastAPI es un moderno paquete de desarrollo de Python diseñado para crear APIs rápidas y eficientes. Destaca por su alta velocidad, comparable a otros paquetes de desarrollo como Node.js, y por su compatibilidad con Python asíncrono, lo que mejora el rendimiento en aplicaciones que requieren manejar múltiples solicitudes de manera simultánea. Además, FastAPI es fácil de usar, gracias a su compatibilidad con la tipificación de datos de Python y su capacidad para generar documentación automática, lo que facilita el desarrollo, mantenimiento y pruebas de las APIs

PostgreSQL: Gestión de Bases de Datos

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, conocido por su robustez, escalabilidad y conformidad con los estándares SQL. Ofrece soporte avanzado para transacciones, integridad referencial, y un potente manejo de grandes volúmenes de datos, ideal para aplicaciones complejas.

Indica (Platzi Engineering, 2022, párr. 15), “PostgreSQL es una poderosa herramienta para gestionar grandes volúmenes de datos y la aplican sectores como gobierno, industria, educación y comercio”. Ayudado de lo expuesto por Platzi Engineering, 2022, en el desarrollo del prototipo web, PostgreSQL brindaría soporte a grandes volúmenes de datos mediante el almacenamiento seguro y eficiente de los mismos, permitiendo consultas

rápidas y escalables, además de garantizar la consistencia y recuperación de la información en operaciones críticas, como el manejo de usuarios, sesiones y transacciones en tiempo real.

PostgreSQL se caracteriza por ser un proyecto es gratuito y libre, al ser creado por la comunidad de desarrolladores PGDG, además ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas para gestionar bases de datos relacionales en programación. Basado en código abierto que se destaca por su capacidad de adaptación y su cumplimiento con el estándar SQL. Actualmente se considera uno de los motores de base de datos más avanzados en la industria.

Fundamentos de Planilla Bruta a Planilla Neta

Los ingresos generados por conceptos de planilla ordinaria, o salario ordinario, así como comisiones, bonificaciones, horas extras y/o vacaciones compensadas se encuentran sujetos a cargas legales y de impuestos según dictamina las respectivas leyes. Partiendo de las deducciones de la Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S), indica (CCSS, 2023, párr. 2): “el Seguro Social obligatorio comprende los riesgos de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y desempleo involuntario; además, comporta una participación en las cargas de maternidad, familia, viudez y orfandad, respectivos al 5.5 % y 4.2% respectivamente”.

Adicionalmente, se incluyen otros rubros legales como lo es el fondo obligatorio de pensiones, conocido como ROP. Dentro del cual indica (Jurídica, 2024, párr. 1), “Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias. Sistema de capitalización individual, respectivos al 1%, cuyos aportes serán registrados y controlados por medio del Sistema Centralizado de Recaudación de la CCSS y administrado por medio de las operadoras elegidas por los trabajadores”. Continuando con lo expuesto en el Sistema Costarricense de Información Jurídica, se indica el aporte del 1% sobre la planilla reportada por el trabajador establecido en la Ley No. 7983, Ley de Protección al Trabajador.

Los rubros descritos con anterioridad son obligatorios por ley, sin embargo, existen otros rubros que se deben tomar en consideración (Excluyendo el impuesto de renta establecido por el Ministerio de Hacienda) y que se aplican posterior a una indicación, solicitud y/o aprobación. Respectivamente, deducciones automáticas por préstamos bancarios, deducciones por pensiones alimenticias y casos de embargos judiciales.

Indica (Fayca Asociados y Notarios, 2023, párr. 3): “ley No 9918 del 11 de noviembre del 2020 refuerza la obligación de patronos de procesar rebajos de planilla autorizados, para el pago de operaciones de crédito y afiliaciones de organizaciones sociales”. Además de la Ley No 9918 indicada por Fayca Asociados y Notarios, 2023, se debe entender que esta deducción aplicara unicamente si el trabajador dispone de su salario posterior a autorizacion o mediante una condicion del credito negociado con la entidad bancaria.

A continuación, menciona (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2022, párr. 6): “en esa oportunidad se nos consultó si es posible que un trabajador, voluntariamente, autorice realizar deducciones sobre su salario sin restricción de ningún tipo, aun cuando esas deducciones impliquen que no reciba monto alguno en la fecha de pago”. Tomado de la referencia del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en cuanto a las pensiones alimentarias que el trabajador posea, sea de deducción automática si el trabajador así lo indica.

Finalmente, utilizando lo expuesto nuevamente por (Fayca Asociados y Notarios, 2023, párr. 8): “se entiende por embargo de salario, la retención a que está sujeto el salario de un trabajador en razón de obligaciones fijadas en sentencia y por orden de un juez competente”. Partiendo de lo expuesto por Fayca Asociados y Notarios, 2023, el salario mínimo inembargable para el segundo semestre de 2013 se establece en $\text{¢}138,577.55$, correspondiente al salario líquido del servicio doméstico tras deducir un 9.17% de cargas sociales. Esta cantidad representa el monto que no puede ser sujeto a embargo en ningún caso, sirviendo como base para determinar los procedimientos aplicables.

Para calcular el embargo, se toma la suma inembargable y se multiplica por tres ($\text{¢}138,577.55 \times 3 = \text{¢}415,732.65$). Sí, luego de deducir cargas sociales, impuestos y la suma inembargable, el salario embargable supera esta cantidad, se aplica un embargo en dos partes: una octava parte de la suma inembargable multiplicada por tres y una cuarta parte del excedente restante.

Si el salario embargable es menor o igual a la suma inembargable multiplicada por tres, únicamente se calcula una octava parte del salario embargable como monto de embargo. En este caso, no procede la aplicación de un embargo en cuarta parte, ya que no existiría excedente que justifique esa deducción adicional.

Finalmente, cuando el salario embargable es mayor, se suman la octava parte inicial y la cuarta parte del excedente para obtener el monto total del embargo. Este procedimiento garantiza el respeto a la suma inembargable y establece reglas claras para determinar la parte del salario que puede ser afectada.

Normativa del Ministerio de Hacienda

El Ministerio de Hacienda de Costa Rica establece las respectivas bandas salariales sobre las cuales se aplica el impuesto de renta, o también denominado salario gravable amparado en la Ley del Impuesto sobre la Renta No. 7092. Como menciona (Ministerio de Hacienda, 2023, párr. 1) “los tramos con base en los cuales se deberá determinar el impuesto sobre la renta a asalariados, jubilados y pensionados; así como el impuesto sobre las utilidades que pagan las personas físicas con actividad lucrativa”. Partiendo de lo dictaminado por el Ministerio de Hacienda, 2023, se establecen en la Tabla 4 los siguientes tramos de renta, junto a su respectivo impuesto.

Tabla 4*Tramos de renta del Ministerio 1*

Tramo (Salario Bruto)	Tasa de impuesto aplicable
Rentas de hasta 941.000 colones mensuales.	No están sujetas al impuesto.
Sobre el exceso de 941.000 colones mensuales y hasta 1.381.000 colones mensuales.	10 %
Sobre el exceso de 1.381.000 colones mensuales y hasta 2.423.000 colones mensuales.	15%
Sobre el exceso de 2.423.000 colones mensuales y hasta 4.845.000 colones mensuales.	20%
Sobre el exceso de 4.845.000 colones mensuales.	25%

Fuente: Ministerio de Hacienda de Costa Rica. Actualización de tramos del impuesto sobre la renta enero 2023.

Los tramos salariales se establecen de conformidad al cálculo de ingreso reportado por el empleado. Sobre el excedente del ingreso bruto el cual cae dentro alguna de los tramos de renta se le es aplicable el respectivo impuesto, a excepción de los ingresos brutos mensuales de hasta 941.000 colones.

Gestión de Horas Laborales y Horas Extras

Se toman las horas laborales ordinarias los horarios de 7:00 a.m. a 4:00 p.m., descontando 15 minutos de desayuno y 1 hora de almuerzo, lo que equivale a 8 horas efectivas diarias. Los sábados, el horario es de 7:00 a.m. a 2:00 p.m., con 15 minutos de desayuno y 45 minutos de almuerzo, resultando en 6 horas y 15 minutos laborales efectivas. Esto suma un total semanal de 46 horas y 15 minutos ordinarias.

Siguiente lo mencionado por (Nancy Dario Consultora Comunicativa, 2024, párr. 4): “todo trabajo realizado más allá de la duración de las jornadas ordinarias mencionadas (o de más horas que las convenidas en

tu contrato) se considerarán extras y deben ser pagadas con el 50% de recargo”. Continuando con lo expuesto por Nancy Dario Consultora Comunicativa, 2024, Las horas trabajadas después de las 4:00 p.m. son consideradas extras y se pagan a tiempo y medio. Si el salario ordinario por hora es de 5,000 colones, el pago por hora extra será de **7,500 colones** (5,000 x 1.5).

Finalmente, indica (Sistema Costarricense de Informacion Judicial, 2024, párr. 7): “de acuerdo con los artículos 147, 148, 149, 150, 152 del Código de Trabajo, son hábiles para el trabajo, todos los días del año, excepto los feriados y los días de descanso”. Utilizando la referencia del Sistema Costarricense de Informacion Judicial, 2024, si se trabaja en un feriado, cada hora laborada se paga al doble del salario ordinario, es decir, **10,000 colones por hora** (5,000 x 2). Este cálculo es independiente de las horas extras, las cuales seguirán el esquema de pago adicional si exceden el horario ordinario.

Incapacidades

Indicado en el Código del Trabajo, los empleados tienen derecho a licencia por enfermedad cuando esta les impide desempeñar sus labores de manera normal, con un límite máximo de tres meses. Durante los primeros tres días de incapacidad, el empleador debe pagar el 50% del salario del trabajador, mientras que la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) cubre el otro 50%. Esta disposición asegura una compensación inicial compartida entre ambas partes.

A partir del cuarto día de incapacidad y hasta un máximo de 52 semanas, la CCSS asume el pago del 60% del salario del empleado, eximiendo al empleador de cualquier obligación de pago adicional durante este período extendido de licencia. Este esquema proporciona una cobertura prolongada para el trabajador mientras atraviesa su proceso de recuperación.

Menciona (CCSS, 2023, párr. 2): “el artículo 79 del Código del Trabajo estipula que el empleador debe cumplir ciertas responsabilidades dependiendo del tiempo continuo de trabajo del empleado”. Partiendo de lo mencionado por CCSS, 2023, el trabajador ha laborado más de tres meses pero menos de seis, el empleador está obligado a pagar el 50% de su salario durante un mes. Este apoyo económico aumenta según la antigüedad.

En caso de que el trabajador tenga más de seis meses pero menos de nueve de servicio continuo, el empleador deberá otorgar el 50% del salario durante dos meses. Si el tiempo trabajado supera los nueve meses, el período de pago de la mitad del salario se extiende hasta tres meses. Estas obligaciones buscan garantizar estabilidad financiera en función de la permanencia del trabajador en la empresa.

Vacaciones

El derecho a vacaciones se otorga a los trabajadores después de cumplir un período continuo de 50 semanas de trabajo, equivalente a aproximadamente un año. Por cada ciclo laboral de este tipo, el empleador debe conceder un promedio de 14 días naturales de descanso. Estas vacaciones buscan garantizar que el trabajador reciba un período de reposo adecuado, lo que contribuye a su bienestar físico y mental. El tiempo de vacaciones debe ser remunerado, asegurando que el empleado reciba su salario normal durante este período de descanso.

La programación de las vacaciones debe realizarse de común acuerdo entre el empleador y el trabajador, garantizando que ambas partes puedan coordinar el mejor momento para disfrutarlas. Es importante destacar que las vacaciones son un derecho irrenunciable del empleado y no pueden ser reemplazadas por pagos monetarios, salvo en casos excepcionales de finalización del contrato laboral. Esto refuerza la intención de proteger el equilibrio entre el trabajo y el descanso.

Aguinaldos

El aguinaldo es un derecho laboral que consiste en un pago adicional anual otorgado a los trabajadores como compensación y reconocimiento de su labor durante el año. Como lo menciona (Atlassian, 2022, párr. 2): “este monto corresponde a la doceava parte del total de salarios brutos devengados en los últimos 12 meses, incluyendo todos los pagos ordinarios y extraordinarios percibidos por el empleado”. Tomando en cuenta lo expuesto por Atlassian, 2022, este es un beneficio obligatorio que debe ser pagado a más tardar el 20 de diciembre de cada año, garantizando un ingreso extra para los trabajadores en la temporada festiva.

Para calcular el aguinaldo, se suman todos los salarios brutos de los últimos 12 meses y se divide entre 12. Por ejemplo, si un empleado percibió un salario bruto mensual fijo de 500,000 colones, la sumatoria anual sería de 6,000,000 colones ($500,000 \times 12$). Dividiendo esta cantidad entre 12, el aguinaldo correspondiente sería de 500,000 colones. Este ingreso adicional no está sujeto a deducciones como cargas sociales, permitiendo al trabajador disfrutar del monto completo.

Liquidaciones

Utilizando la definición de (Concepto, 2023, párr. 1): “el finiquito es el documento de liquidación que recibe el trabajador tras la extinción del contrato de trabajo”. Partiendo de este concepto de Concepto, 2023, la cesantía corresponde a un mes de salario por cada año trabajado, calculando el salario promedio diario dividiendo el salario mensual entre 30 días. Por ejemplo, con un salario mensual de 450,000 colones, el promedio diario sería 15,000 colones ($450,000 / 30$).

La Tabla 5 muestra los rangos en los cuales la cesantía se paga según el tiempo laborado.

Tabla 5

Rangos de cesantía 1

Tiempo (Periodos)	Días de salario diario
Menos de 3 meses	0
De 3 a 6 meses	7
De 6 meses a 1 año	14
2 años	19.5
3 años	20.5
4 años	21
5 años	21.5
6 años	22
7 años	22
De 8 a 9 años	22
10 años	21.5
11 años	21
12 años	20.5
Mas de 13 años	20

Fuente: <https://www.trabajo.gob.hn/wp-content/uploads/2017/11/guiacalculo.pdf>

Si el contrato se rompe por renuncia o despido sin responsabilidad patronal, el trabajador únicamente tiene derecho al pago proporcional de aguinaldo y vacaciones pendientes.

El aguinaldo se calcula sumando los salarios brutos percibidos desde el 1 de diciembre del año anterior hasta la fecha de renuncia o despido, y dividiendo el total entre 12. Para las vacaciones, si el empleado trabajó más de 7 meses sin disfrutarlas, se pagan los días correspondientes (por ejemplo, 14 días en un año completo), multiplicados por el salario promedio diario. Si se tomaron parcialmente, se ajusta el cálculo dividiendo el salario recibido en 7 meses entre los días laborados. Por último, el preaviso permite al empleado disfrutar de un día libre semanal previo a la terminación del contrato. Si se omite, el empleador paga entre 15 y 30 días adicionales dependiendo de la antigüedad: 15 días para trabajos de 6 meses a un año y 30 días para más de un año.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Metodologías de Investigación

Para elaborar una investigación es fundamental establecer el tipo de enfoque, ya que este dependerá de la naturaleza del tema a investigar. El enfoque elegido determinará cómo se formulan los objetivos y el método a seguir. Este proceso está directamente relacionado con las características propias de la investigación y la realidad de la compañía o entidad en cuestión. Un enfoque adecuado permite abordar el problema de manera estructurada, facilitando la obtención de resultados precisos y relevantes, y garantizando que los objetivos planteados sean coherentes con el contexto y necesidades de la organización.

Existen tres maneras de como clasificar el enfoque de una investigación:

- Cuantitativa
- Cualitativa
- Mixta

La diferencia entre las clasificaciones se basa en el objetivo principal, debido a que una investigación cuantitativa se basa en el resultado de un banco de datos ordenador, por otro lado, una investigación cualitativa se basa en el comportamiento de distintos fenómenos para comprender las situaciones mediante datos narrativos. Finalmente, el enfoque mixto funciona para aquellas investigaciones que involucran partes de enfoque cuantitativos, así como partes de enfoque cualitativo.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se caracteriza por asumir una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por múltiples contextos y perspectivas. Este enfoque pone énfasis en la comprensión profunda de los fenómenos y en la interpretación de las experiencias de los sujetos de estudio, explorando sus percepciones, emociones y comportamientos. A través de métodos como entrevistas, observaciones o estudios de caso, el enfoque cualitativo busca un análisis reflexivo y detallado, que permita captar la complejidad del entorno y la riqueza de las interacciones humanas dentro de los distintos contextos investigados.

Una definición más precisa indica (Santander Open Academy, 2022, párr. 16) al definir: “la investigación cualitativa implica recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como datos sobre experiencias vividas, emociones o comportamientos”.

Un enfoque cualitativo en la investigación se caracteriza por abstenerse de establecer, desde el inicio, un concepto claro de lo que se estudia o de formular hipótesis rígidas para ser sometidas a prueba. En lugar de eso, se basa en el juicio y la interpretación del investigador, quien explora y analiza los comportamientos, percepciones y experiencias de los sujetos de estudio, como en este caso, los empleados de la ferretería Santa Lucía. Este enfoque permite que la comprensión del fenómeno investigado emerja de la interacción con los participantes y la información obtenida de ellos, proporcionando una visión más flexible y profunda del tema en cuestión.

Enfoque de Investigación Seleccionado

El enfoque que se implementará es el tipo cualitativo. Según lo referencia (Concepto, 2023, párr.3): “emplean técnicas distintas a la encuesta y al experimento, tales como entrevistas abiertas, grupos de discusión, o técnicas de observación participante”.

La metodología de investigación cualitativa es de gran importancia para el proyecto, ya que se centra en estudiar cómo los empleados de la ferretería interactúan con el prototipo a través de sus acciones. Este enfoque permitirá analizar los posibles escenarios que no estén siendo atendidos adecuadamente por los requerimientos previamente establecidos, proporcionando información valiosa para ajustar y mejorar el sistema.

Además, es importante destacar que los hallazgos obtenidos mediante la investigación cualitativa pueden complementar el ámbito de la investigación cuantitativa. En este caso específico, la recopilación de información se llevará a cabo a través de entrevistas individuales, lo que permitirá obtener una comprensión más profunda de las percepciones y experiencias de los empleados respecto al uso del prototipo.

Tipos de Investigación

Los tipos de investigación se basan sobre la forma en que pueden ser calificados. Según criterios como el propósito, la investigación puede ser básica o aplicada; según las formas en que se recolectan los datos, puede ser documental, de campo o experimental. Y por consecutiva, otras investigaciones nacen sobre la base de que se intenta investigar, como se recolectan los datos y que se concluye de la misma.

Los tipos de investigación más comunes son la investigación descriptiva, investigación exploratoria e investigación explicativa. Estos tipos de investigación se detallan a continuación.

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva es aquella que se encarga de puntualizar y detallar las características de la población u objeto de estudio. Su enfoque principal está en describir cómo es el fenómeno o situación investigada, sin buscar explicaciones sobre las causas. Por esta razón, se caracteriza por centrarse más en el "¿qué?" del sujeto de investigación, proporcionando un retrato claro de las variables o elementos involucrados, pero sin profundizar en el "¿por qué?" o en las relaciones causales subyacentes.

Como lo cita (QuestionPro, 2023, párr 3): “es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno. Es decir, “describe” el tema de investigación, sin cubrir “por qué” ocurre”.

Este tipo de investigación descriptiva se enfoca en detalles específicos como, por ejemplo, ¿Cuál será el patrón de compra de una población ante un producto determinado? Sin embargo, no abarca preguntas relacionadas con el ¿Por qué la población prefiere una marca específica? o ¿Por qué utilizan ciertos medios de pago?

En síntesis, este tipo de investigación se conoce como un método de investigación observacional, ya que se limita a observar y registrar las características de un fenómeno sin intervenir o influenciar ninguna de las variables que forman parte del estudio. El investigador simplemente documenta los hechos tal como ocurren, sin manipular el entorno ni las condiciones del estudio.

Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria es aquella que se utiliza para estudiar un problema u objeto de investigación que no está claramente definido. Su principal objetivo es obtener una mayor comprensión del fenómeno, identificar patrones y generar ideas o hipótesis para investigaciones futuras. A través de esta metodología, se busca reunir información preliminar que permita delimitar mejor el problema y orientar investigaciones más profundas, ya que, en muchos casos, el conocimiento disponible sobre el tema es limitado o inexistente.

Como lo indica (QuestionPro, 2023, párr 8) al citar: “aunque la investigación exploratoria es una técnica muy flexible, comparada con otros tipos de estudio, implica que el investigador esté dispuesto a correr riesgos, ser paciente y receptivo”.

QuestionPro destaca una característica importante de la investigación exploratoria: conlleva riesgos y desafíos debido a que el objeto de estudio no es muy conocido. Esto implica que los investigadores deben invertir un esfuerzo adicional en términos de tiempo, recursos y análisis para formular conclusiones iniciales.

Es fundamental mencionar que la investigación exploratoria no busca proporcionar respuestas definitivas, sino que se enfoca en generar hipótesis que puedan impulsar estudios más profundos. Estos estudios posteriores permitirán obtener resultados más concretos y conclusiones fundamentadas, allanando el camino para un análisis más exhaustivo del fenómeno en cuestión.

Investigación Explicativa

La investigación explicativa tiene como objetivo encontrar o brindar una respuesta a porque ciertos objetos de estudio o fenómenos funcionan de un respectivo modo o forma. La investigación explicativa se caracteriza por tener un enfoque cuantitativo, sobre el cual, al obtener las relaciones causa y efecto se obtienen promedios, métricas y/o aproximaciones del objeto de estudio.

Expone (Tesis Doctorales Online, 2022, párr 3): “en el diseño de una investigación explicativa debes incluir procesos experimentales, bien sea en laboratorio, bien sea con entrevistas, junto con otras fuentes de información”.

Partiendo de lo expuesto por Tesis Doctorales Online, la investigación explicativa se enfoca en profundizar en un objeto de estudio que ya es conocido, pero que no ha sido investigado a fondo. Utiliza la recolección de información cuantificable para desarrollar una comprensión más completa y llegar a una conclusión basada en datos, permitiendo esclarecer las causas subyacentes del fenómeno estudiado.

Además, las investigaciones explicativas pueden adoptar diversos enfoques, dependiendo de lo que se busca explicar. Un ejemplo es la investigación de un grupo focal, en la cual se selecciona un grupo de estudio para participar activamente junto con el investigador. A través de la recolección de datos y el análisis de sus interacciones, se busca responder al ¿por qué? de los problemas o situaciones que motivan la investigación, proporcionando una explicación detallada de las causas y efectos identificados.

Tipos de Investigación Seleccionado

Para el desarrollo efectivo del prototipo web para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados, se utilizará la investigación descriptiva. Como se mencionó anteriormente, este tipo de investigación busca comprender el "¿qué?" de las necesidades de los empleados y qué soluciones puede ofrecer el prototipo a los usuarios de la ferretería.

La combinación de la investigación descriptiva con un enfoque cualitativo permite profundizar en las necesidades específicas de la ferretería, facilitando la identificación de requerimientos más precisos. Esto garantiza un desarrollo más enfocado del aplicativo, minimizando la necesidad de modificaciones o cambios

durante el proceso de desarrollo. En caso de que surjan cambios, estos podrán ser atendidos de manera flexible y rápida, sin afectar significativamente el progreso del proyecto.

El prototipo web se desarrollará utilizando la metodología Ágil, la cual se basa en pequeñas iteraciones de trabajo, conocidas como "Sprints". Esta metodología tiene como objetivo entregar soluciones parciales al cliente en periodos cortos, permitiendo que los cambios en los requerimientos o nuevas solicitudes se atiendan de forma oportuna, sin comprometer la fecha de entrega final.

Por lo tanto, la investigación descriptiva complementa perfectamente la metodología Ágil, ya que ambas se enfocan en comprender y satisfacer de manera precisa y detallada las necesidades del cliente final. La investigación descriptiva proporciona una base sólida de información al identificar qué necesita el cliente y los usuarios, mientras que la metodología Ágil facilita la implementación de soluciones incrementales, permitiendo ajustes continuos durante el proceso de desarrollo.

Al combinar estos dos enfoques, se logra un ciclo de retroalimentación constante en el que el equipo de desarrollo puede ajustar rápidamente el prototipo en función de las necesidades reales del negocio, asegurando que los cambios solicitados se integren de manera fluida sin retrasar los plazos de entrega. Esto no solo garantiza soluciones más personalizadas, sino que también contribuye a un producto final que esté completamente alineado con las expectativas del cliente, promoviendo una mayor eficiencia y satisfacción en el uso del sistema.

Variables de Investigación

Las unidades de análisis, o variables, son conceptos principales de la investigación, estas hacen la función de base para la investigación planeada y la importancia de poseer unidades de análisis o variables recae en que, con estas, se puede validar o verificar el avance o la finalización de un proyecto con solo observar los resultados. (Santander Open Academy, 2022, párr 16) menciona que, “el desarrollo del análisis se necesita de un manejo adecuado de las unidades a investigar, debido a que se debe presentar de una manera lógicamente relacionada con los temas a investigar”.

Las variables de investigación en un prototipo de aplicación web juegan un papel fundamental en la validación y evaluación del proyecto. Estas variables pueden dividirse en cualitativas y cuantitativas, dependiendo de los aspectos que se deseen medir, como la experiencia del usuario, el rendimiento del sistema o la funcionalidad del software.

Un ejemplo de ello es que las variables cualitativas pueden incluir la facilidad de uso o la satisfacción del usuario, mientras que las cuantitativas podrían abarcar tiempos de carga, tasas de error o porcentaje de finalización

de tareas. Al monitorear estas unidades de análisis, los desarrolladores pueden identificar áreas de mejora y asegurarse de que el prototipo cumpla con los objetivos iniciales de diseño y usabilidad.

Variables Conceptuales

Las variables conceptuales son aquellas que se expresan en términos generales, teóricos, cualitativos o subjetivos. Asimismo, son importantes en el proceso de construcción de hipótesis. Para medirlas, generalmente se necesita una definición objetiva. Esto puede implicar contar con un instrumento validado de fácil acceso, inferir una variable operacional de la teoría, establecer consenso o los tres.

Menciona (Explorable, 2022, párr. 3): “son generalmente expresadas en términos generales, teóricos, cualitativos o subjetivos. Asimismo, son importantes en el proceso de construcción de hipótesis”.

Las variables conceptuales son esenciales en la investigación porque permiten formular preguntas amplias y explorar teorías de manera cualitativa. Sin embargo, para integrarlas en un estudio práctico, es crucial traducirlas en variables operacionales que puedan medirse objetivamente. Esto se logra al crear definiciones claras y específicas que guíen la recolección de datos.

Variables Operacionales

Las variables operacionales son aquellas que se expresan en términos precisos y cuantificables, lo que permite medirlas de manera objetiva en el contexto de una investigación. A diferencia de las variables conceptuales, las operacionales se definen mediante criterios específicos que guían la recolección de datos y facilitan el análisis empírico.

Indica también (Explorable, 2022, párr 19): “estas juegan un papel fundamental durante el proceso de investigación porque sirven de instrumentos para la recolección de información”. Estas variables son esenciales para probar hipótesis, ya que convierten conceptos abstractos en indicadores concretos que se pueden observar o medir, como en el caso de medir "estrés" mediante un cuestionario validado o indicadores biológicos. Así, la operacionalización asegura que las variables puedan ser evaluadas de forma precisa y consistente.

Variables Instrumentales

Las variables instrumentales son aquellas que se utilizan como intermediarias para medir o analizar otras variables que no pueden ser observadas directamente. Funcionan como herramientas o medios para mejorar la precisión en la recolección de datos, especialmente cuando una variable independiente es difícil de manipular o medir directamente.

Estas variables suelen emplearse para resolver problemas de causalidad, proporcionando una manera de medir indirectamente una relación entre variables independientes y dependientes. Por ejemplo, en estudios económicos, una variable instrumental podría ser el uso de políticas o intervenciones controladas para medir su impacto en el crecimiento económico, evitando problemas como la correlación espuria o sesgos de selección.

Tabla 6

Unidades de estudio 1

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
Realizar análisis sobre los requerimientos para el prototipo.	Requerimientos del usuario.	Según (QuestionPro, 2023, párr 7): “Es el “qué y para qué”, la justificación del sistema”.	Guía de entrevistas.	Entrevistas.
Diseñar prototipo estructural que atienda los requerimientos establecidos.	Diseño y arquitectura del prototipo.	Según (Lucidchart, 2022, párr 4): “utiliza los conocimientos de programación para planear el diseño general del software”.	Db.draw.io.	Herramienta de diagramas. Observación.
Programar las funcionalidades necesarias para la atención y cumplimiento de los requerimientos identificados.	Lenguaje de programación.	Según (Coding, 2023, párr 3) : “...donde se diseña en detalle cada módulo y componente del sistema, definiendo clases, funciones y sus interacciones”.	FastAPI.	Paquetes de desarrollo web.
Someter funcionalidades programadas a pruebas de funcionamiento.	Ambiente de pruebas.	Según (Amazon Web Services, 2024, párr. 11): “...conjunto de casos de pruebas que se encarga de probar una funcionalidad del producto software”.	Azure Container Services.	Pruebas de lanzamiento y ambiente controlado.

Fuente: Elaboración propia. Nota: Se pretende detallar las variables o unidades de análisis o variable a estudiar para el prototipo.

Instrumentos de Recolección de Datos

El desarrollo del prototipo web para la ferretería Santa Lucía busca atender necesidades primarias de negocio. Hablase de automatización de planillas, gestiones de permisos y cálculos de horas extras, incapacidades

entre otras. Estas operaciones requieren de un análisis y comprensión de los datos del día a día del negocio. Mediante los instrumentos de recolección de datos se permite obtener esta información vital de forma precisa y además, ser información relevante para atender los requerimientos establecidos.

Los instrumentos de recolección de datos son aquellos medios que un investigador utiliza para entender, medir o entender el comportamiento o atributos de los elementos y variables que se quieran estudiar. Indica (Santander Open Academy, 2022, párr.18): “los instrumentos de investigación son los recursos que el investigador puede utilizar para abordar problemas y fenómenos y extraer información de ellos”.

Adjuntado con lo mencionado por Santander Open Academy, 2022, el prototipo web para la Ferretería Santa Lucía no solo optimizará operaciones internas, sino que también permitirá una recolección precisa de datos clave a través de entrevistas individuales. Estas entrevistas, como instrumento de recolección cualitativo, facilitarán la obtención de información detallada sobre las necesidades del personal y los procesos actuales, identificando áreas críticas para la automatización. Con esta estructura, el sistema centralizado reducirá errores y mejorará la toma de decisiones.

Proceso de Análisis y Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos se lleva a cabo mediante una planificación cuidadosa y detallada para garantizar la validez y confiabilidad de la información. De igual forma, se define un cuestionario a una muestra determinada de empleados por medio de formularios de Google o similar. Adicionalmente, se emplea una observación tanto estructurada como no estructurada con el objetivo de obtener un panorama de los procesos de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía.

Los datos recopilados a través del cuestionario y la observación son analizados utilizando métodos cualitativos, donde con base en las respuestas del cuestionario se visualizan mediante herramientas estadísticas con el objetivo de identificar tendencias y relaciones a ciertos puntos en específico que puedan ayudar a clarificar y precisar los requerimientos necesarios. Adicionalmente, los datos recopilados mediante las observaciones se organizan por temas para resaltar hallazgos significativos con los procesos de gestión de recursos humanos de la ferretería.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de la Entrevista

Se aplica una entrevista a personas claves del negocio la ferretería Santa Lucía con el objetivo de reconocer algunos otros desafíos que se presentan en las labores diarias del Departamento, identificar patrones y tendencias en las respuestas. De esta manera, se podrá contar con conclusiones significativas y constatar cómo se beneficiaría la empresa con la implementación del prototipo ofrecido para la automatización de tareas repetitivas. La entrevista expuesta se encuentra en el Apéndice.

Análisis de la Entrevista Se aplica una entrevista a personas claves del negocio la ferretería Santa Lucía., además de un proceso de observación, con el objetivo de reconocer algunos otros desafíos que se presentan en las labores diarias del Departamento, identificar patrones y tendencias en las respuestas. De esta manera, es posible contar con conclusiones significativas y constatar cómo se beneficiaría la empresa con la implementación del prototipo propuesto para la automatización de tareas repetitivas. La entrevista expuesta y la observación se encuentran en el Apéndice respectivamente.

Formulación de las preguntas y comparación de respuestas

1- Según su opinión, ¿considera que un sistema que se limite los procesos manuales y facilite la automatización brindaría una oportunidad de mejora? Justifique su respuesta.

Con esta pregunta buscamos conocer la percepción del personal sobre el uso de herramientas digitales en los procesos internos. Nos interesa entender si consideran que automatizar ciertas tareas, como el cálculo de planillas o la gestión de permisos, representaría una mejora en eficiencia, precisión y ahorro de tiempo en la ferretería Santa Lucía.

Se analiza a continuación las conclusiones de la respuesta obtenida:

De las respuestas obtenidas, se evidencia que, aunque existe una disposición favorable hacia la automatización, gran parte del personal cuenta únicamente con conocimientos básicos en herramientas tecnológicas. Esto sugiere que, si bien hay apertura al cambio, sería necesario acompañar cualquier implementación digital con capacitación adecuada para asegurar una transición efectiva y una mejora real en la eficiencia.

2. ¿Conoce usted, o tiene experiencia trabajando con herramientas de Microsoft Office? Específicamente en hojas de cálculo de Excel, presentaciones de Power Point, así también, documentos de Word.

Esta pregunta busca identificar el nivel de familiaridad del personal con herramientas básicas de oficina, lo cual es clave para implementar sistemas digitales. Conocer su experiencia con Excel, Word o PowerPoint nos permite evaluar la viabilidad de capacitaciones o integraciones tecnológicas futuras.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

A partir de las respuestas, se identificó que, si bien algunos empleados tienen experiencia básica con Word y PowerPoint, el dominio de Excel es limitado. Esto sugiere que cualquier solución que involucre hojas de cálculo requerirá formación previa para garantizar un uso eficiente. La pregunta tenía como fin medir el nivel de familiaridad del personal con herramientas de oficina, fundamentales para implementar soluciones digitales.

3. Actualmente, ¿cómo se maneja el proceso de generar una venta y posteriormente una factura? ¿Los empleados se encuentran capacitados en cuanto al proceso de venta y facturación a los clientes?
Se busca conocer el flujo actual de ventas y facturación para entender qué tan estructurado está el proceso. Además, nos interesa saber si los empleados están capacitados adecuadamente o si existen oportunidades de mejora que una solución digital podría cubrir.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

Esta consulta permitió conocer cómo se gestionan actualmente las ventas y facturación. Las respuestas revelaron que el proceso se realiza de forma manual o con métodos poco estandarizados. Aunque el personal parece comprender las tareas, se observan oportunidades de mejora en términos de organización y trazabilidad, lo cual abre espacio para proponer una solución digital estructurada.

4. A la hora de efectuar solicitudes de compra a proveedores, ya sea por insumos, materiales u otra índole, ¿cómo se realiza el proceso para atender estos gastos? ¿Ha identificado algunos inconvenientes en el pasado?

Con esta pregunta se pretende mapear cómo se gestionan las compras y qué tan eficiente es el proceso. También buscamos identificar cuellos de botella o errores recurrentes, que podrían corregirse mediante la automatización de solicitudes y control de gastos.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

La intención de esta pregunta fue entender el flujo de compras y detectar posibles ineficiencias. Según lo expresado, el proceso suele depender de registros manuales o comunicación informal, lo que ha generado retrasos e inconsistencias. Se percibe una necesidad de mayor control y seguimiento, lo cual podría resolverse mediante herramientas de gestión automatizada.

5. *¿Puede describir el proceso que se sigue para actualizar y/o registrar nuevos productos al inventario actual? ¿Ha experimentado algún problema por falta de materiales y/o productos? Explique su respuesta.*

Esta pregunta se enfoca en conocer el procedimiento de manejo de inventario y cómo se registran nuevos productos. Detectar fallos o desabastecimientos permitirá proponer soluciones para mejorar el control de inventario y evitar interrupciones operativas.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

El propósito era conocer cómo se manejan los impuestos y si existen riesgos de errores. Algunas respuestas muestran que el conocimiento sobre normativas fiscales es limitado, lo que ha derivado en errores o sanciones. Este hallazgo indica que una solución que registre alerte y organice las obligaciones tributarias sería de alto valor para el negocio.

6. *Según su experiencia, ¿ha experimentado algún conflicto por concepto de pagos atrasados o créditos que no puedan ser cobrados de forma oportuna? Explique su escenario.*

Nos interesa entender si existen dificultades relacionadas con pagos o créditos, ya que estos aspectos afectan directamente la liquidez del negocio. La información obtenida ayudará a evaluar si un sistema automatizado de cuentas por cobrar podría ser útil.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

Se buscó conocer si los atrasos en pagos o problemas con créditos representan una dificultad en la operación. Las respuestas reflejan que estos casos sí se han presentado y, en ocasiones, afectan la liquidez del negocio. La falta de seguimiento adecuado resalta la necesidad de implementar un sistema que gestione cuentas por cobrar con alertas y registros actualizados.

7. *Actualmente, a la hora de conocer el estado de resultados de la operación, ¿cómo se realiza el proceso en cuanto a conocer la totalidad de ventas, gastos y pasivos? ¿Cuál es su posición en cuanto a la veracidad de los números generados?*

Aquí se busca conocer cómo se gestionan actualmente los datos financieros, y si hay confianza en su precisión. Saber cómo se recopila esta información es fundamental para identificar oportunidades donde la digitalización podría brindar mayor transparencia y control.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

La pregunta pretendía explorar cómo se gestionan actualmente los datos financieros. Se identificó que los registros no siempre son centralizados ni actualizados, lo que genera dudas sobre la precisión de los

números. Esto sugiere que digitalizar el control financiero podría mejorar la transparencia y facilitar una toma de decisiones más informada.

8. En cuanto a pago de obligaciones o impuestos, ¿de qué forma se recolecta o mantiene información sobre los actuales impuestos por parte del Ministerio de Hacienda? Según su experiencia, ¿ha existido algún caso de desconocimiento o mala aplicación de estos?

Esta pregunta se enfoca en el cumplimiento fiscal. Nos permite saber si el manejo de obligaciones tributarias se realiza de forma adecuada o si hay riesgos por desconocimiento. Así, podríamos recomendar un sistema que apoye el seguimiento correcto de impuestos.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

El propósito era conocer cómo se manejan los impuestos y si existen riesgos de errores. Algunas respuestas muestran que el conocimiento sobre normativas fiscales es limitado, lo que ha derivado en errores o sanciones. Este hallazgo indica que una solución que registre alerte y organice las obligaciones tributarias sería de alto valor para el negocio.

9. A la hora de aplicar los impuestos, según sus respectivos tipos, ¿se conocen los periodos o intervalos para aplicarlos? Dicho de otra forma, ¿se conocen las ventas totales dentro de un periodo determinado a las cuales se le aplicarían estos impuestos? Explique su respuesta.

Nos interesa verificar si existe claridad sobre cómo y cuándo aplicar los impuestos según las ventas. Esta información permitirá determinar si se necesita una solución automatizada que calcule y registre correctamente las obligaciones tributarias por periodos.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

El objetivo era evaluar la gestión del inventario y su precisión. Las respuestas indican que el registro de productos nuevos no siempre es inmediato ni sistemático, y se han reportado problemas de desabastecimiento. Esto sugiere que existe un margen de mejora significativo en el control de inventario, el cual puede abordarse con un sistema automatizado y en tiempo real.

10. En las operaciones diarias de la ferretería, ¿existe alguna herramienta, encargado o funcionalidad que permita conocer los datos sobre las ventas y/o pagos? De existir, ¿cómo se utiliza esta información para la hora de tomar decisiones?

La intención es identificar si existe alguna herramienta o persona encargada de centralizar la información financiera diaria. Esto es importante para saber si la toma de decisiones se basa en datos actualizados o si se requiere una herramienta más precisa.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

Se buscó conocer si los atrasos en pagos o problemas con créditos representan una dificultad en la operación. Las respuestas reflejan que estos casos sí se han presentado y, en ocasiones, afectan la liquidez del negocio. La falta de seguimiento adecuado resalta la necesidad de implementar un sistema que gestione cuentas por cobrar con alertas y registros actualizados.

11. De no contar con un análisis de datos sobre las ventas y/o gastos, ¿considera usted que agregaría valor a las decisiones administrativas y de inversión del negocio? Explique su respuesta.

Con esta pregunta se busca conocer si el personal reconoce el valor que podría aportar el análisis de datos a la gestión del negocio. Esto nos ayuda a justificar la necesidad de integrar sistemas que generen reportes automáticos para respaldar decisiones estratégicas.

Se analiza a continuación la respuesta obtenida:

La pregunta pretendía explorar cómo se gestionan actualmente los datos financieros. Se identificó que los registros no siempre son centralizados ni actualizados, lo que genera dudas sobre la precisión de los números. Esto sugiere que digitalizar el control financiero podría mejorar la transparencia y facilitar una toma de decisiones más informada.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

Análisis

Análisis Detallado de Software.

El software desarrollado para la gestión de Recursos Humanos está diseñado como un sistema modular e integrado, capaz de automatizar múltiples procesos administrativos. Cada módulo cumple una función específica dentro de la operación del departamento de RRHH, permitiendo un flujo de trabajo digital, eficiente y centralizado. El objetivo principal es reducir la carga manual, disminuir errores humanos y optimizar la toma de decisiones a través de información en tiempo real.

Entre los módulos más relevantes del sistema destacan: gestión de vacaciones y permisos, registro de horas extras, control de asistencia mediante marcas de acceso, cálculo de planillas y liquidaciones, gestión de incapacidades, cálculo de aguinaldos y evaluación del desempeño del empleado. Todos estos elementos se integran en una sola plataforma con acceso basado en roles, garantizando seguridad y confidencialidad de los datos.

El sistema fue programado en un entorno web utilizando tecnologías como FastAPI para el Backend, HTML/CSS/JavaScript para la interfaz de usuario y PostgreSQL como sistema gestor de base de datos. Esta arquitectura permite escalar el sistema fácilmente y adaptarlo a las necesidades de diferentes organizaciones, tanto privadas como gubernamentales.

La interfaz está diseñada de forma intuitiva, con formularios dinámicos, paneles informativos y reportes automáticos. Además, permite configurar políticas internas como cantidad de días de vacaciones según antigüedad o criterios de cálculo de aguinaldos según legislación local.

Finalmente, el sistema permite exportar reportes en formatos PDF y Excel, realizar auditorías internas y generar alertas automáticas para eventos importantes, como fechas de vencimiento de contratos, evaluaciones próximas o permisos pendientes por aprobar.

Análisis Detallado de Hardware.

El sistema puede ser instalado en servidores locales (on-premises) o funcionar en la nube, dependiendo de las necesidades de la institución. Para una instalación local, se recomienda un servidor con procesador Intel Xeon, 16 GB de RAM y discos SSD con redundancia (RAID 1 o superior), para asegurar velocidad de respuesta y seguridad de los datos. En caso de instalación en la nube, proveedores como AWS, Azure o Google Cloud ofrecen servicios gestionados que cumplen con los requisitos técnicos del sistema.

En cuanto a los dispositivos de los usuarios finales, se requiere como mínimo una computadora con procesador i5, 8 GB de RAM y navegador actualizado (Chrome, Firefox o Edge). Para los empleados que solo registran marcas de acceso o solicitan permisos, se puede acceder al sistema desde tabletas o smartphones sin comprometer la funcionalidad básica.

Si el sistema se integra con hardware de control de acceso (como lectores biométricos o tarjetas RFID), estos dispositivos deben contar con compatibilidad de comunicación vía API REST o TCP/IP. El servidor central podrá recibir y procesar esta información para generar los registros de asistencia en tiempo real.

Adicionalmente, se sugiere contar con sistemas de respaldo energético (UPS) y una política de backup automatizado en medios externos o en la nube, para garantizar la continuidad del servicio en caso de fallas eléctricas o daños físicos en el hardware.

El mantenimiento preventivo del hardware debe realizarse al menos cada seis meses, especialmente si se manejan dispositivos críticos como servidores, lectores biométricos o impresoras de planillas.

Análisis Detallado de Telecomunicaciones y Elementos.

El prototipo requiere de una red de telecomunicaciones estable para garantizar el correcto funcionamiento de sus componentes en tiempo real. En el caso de una implementación local, se recomienda una red LAN estructurada con switches de nivel 2 o 3, conectividad mínima de 100 Mbps y cableado CAT6 o superior. Si se opera en la nube, se requiere una conexión a Internet estable, con velocidad de al menos 20 Mbps para usuarios administrativos.

Para la recolección de marcas de acceso, el sistema puede conectarse a dispositivos biométricos o lectores de tarjetas mediante una red local. Estos dispositivos deben comunicarse directamente con el servidor a través de protocolos como REST API o mediante sockets TCP/IP. También es posible integrar terminales móviles para registros en campo si se utiliza una versión móvil del sistema.

El acceso al sistema desde ubicaciones remotas está protegido mediante protocolos de seguridad como **HTTPS** y autenticación multifactorial (MFA), lo cual es fundamental cuando se maneja información sensible del personal. Además, el servidor debe contar con un firewall activo y certificados SSL actualizados para proteger la transmisión de datos.

Herramientas Técnicas.

El desarrollo del prototipo fue llevado a cabo utilizando herramientas modernas de programación y gestión de proyectos. En la parte de Backend se utilizó **FastAPI**, un framework de Python que facilita la creación de

aplicaciones robustas, seguras y escalables. En el Frontend se optó por **HTML/CSS/JavaScript**, que permite construir interfaces interactivas y reactivas, mejorando la experiencia del usuario.

Para la gestión de base de datos se usó **MySQL**, lo que permitió una estructura relacional eficiente para manejar grandes volúmenes de información, como registros de asistencia diaria o históricos de liquidaciones. Se aplicaron prácticas de normalización y uso de índices para optimizar las consultas.

Como entorno de desarrollo colaborativo se utilizó **GitHub**, permitiendo el trabajo en equipo y el control de versiones. Además, se aplicaron herramientas de pruebas como Postman (para probar API).

En cuanto a diseño visual, se emplearon librerías como **Bootstrap** para mantener una estética profesional y responsiva, adaptable a múltiples dispositivos. También se integraron librerías como Chart.js para visualización de datos, permitiendo gráficos de rendimiento y evaluaciones de personal.

Conocimiento Básico para Operar el Sistema.

Para operar el sistema de forma efectiva, los usuarios deben tener conocimientos básicos en el uso de navegadores web, manejo de formularios y navegación entre menús. La curva de aprendizaje es baja, ya que la interfaz está diseñada con íconos intuitivos y una estructura lógica basada en procesos reales del departamento de Recursos Humanos.

Los usuarios administrativos deben conocer los flujos de trabajo internos de la empresa, tales como políticas de vacaciones, procedimientos de incapacidades o parámetros de cálculo de aguinaldos, ya que el sistema permite configurar estas reglas. También se recomienda una capacitación inicial en la interpretación de reportes y generación de documentación oficial como planillas o liquidaciones.

Para los empleados comunes, el acceso se limita a funciones básicas como: solicitud de vacaciones, visualización de planillas, revisión de evaluaciones y descarga de documentos. Esto garantiza simplicidad en la experiencia del usuario y reduce el riesgo de errores.

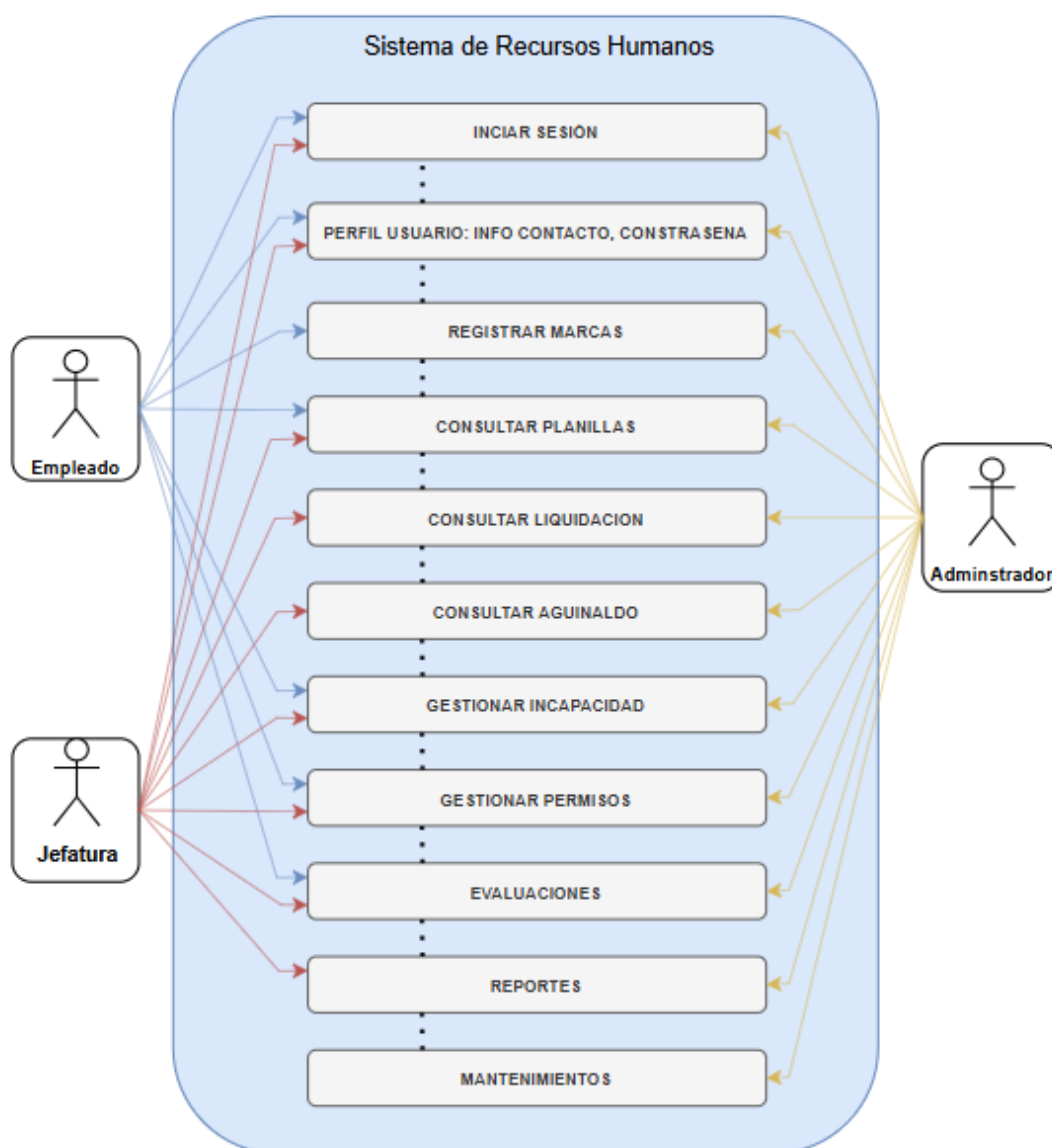
Finalmente, los administradores del sistema deben tener formación técnica básica en configuración de roles, usuarios y políticas internas, así como conocimientos mínimos en base de datos para generar consultas avanzadas o realizar auditorías internas del sistema.

Casos de Uso

El diagrama de casos de uso muestra de manera visual, los actores implicados y los módulos que se encuentran dentro del sistema. La Figura 4 muestra de forma generalizada los respectivos actores del sistema junto con los módulos de interacción.

Figura 3

Casos de uso general 1



Fuente: Elaboración propia. Herramienta draw.io

Se presentan a continuación los respectivos casos de usos indicados en la Figura 3. Los casos de uso permiten ilustrar o describir la interacción de los respectivos actores con el sistema.

Tabla 7

Casos de Uso: Iniciar sesión 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 01	Nombre Caso de Uso: Iniciar sesión
Fecha Elaboración:	01/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Ilustrar el proceso de inicio de sesión de usuario, tanto regular, como administrador, al sistema. Así como también, el proceso de recuperación y creación de nueva contraseña.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben estar en estado activo, contar con correo electrónico registrado, y contraseña de acceso.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario navega al link de inicio de sesión del sistema para sus respectivos módulos de acceso. 2. Usuario ingresa correo electrónico y contraseña de acceso en los campos del formulario. 3. El sistema valida en tiempo real la información de correo electrónico y contraseña, mostrando mensajes de error por campos en blanco y/o formato de correo electrónico incorrecto. 4. Usuario presiona el botón “INICIAR”. 5. El sistema valida la información registrada por el Usuario previo a otorgar acceso. (SF-01) 6. Usuario ingresa al hipervínculo “Administrador” para iniciar sesión como Administrador. 7. El sistema redirecciona al Usuario al módulo de inicio de sesión como Administrador. 8. Usuario ingresa correo electrónico y contraseña de acceso en los campos del formulario. 9. El sistema valida la información registrada por el Usuario previo a otorgar acceso como administrador. (SF-01) 10. Usuario ingresa al hipervínculo “ingresar como usuario regular” para iniciar sesión como Usuario regular. 11. El sistema redirecciona al Usuario al formulario de inicio de sesión como Usuario regular. 12. Usuario ingresa al hipervínculo “Recuperar Contraseña”. 13. El sistema redirecciona al Usuario al formulario recuperar contraseña, solicitando el correo electrónico registrado. 14. Usuario ingresa el correo electrónico registrado y presiona el botón “RESTABLECER”. 15. El sistema verifica el correo registrado para la recuperación de contraseña. (SF-02) 16. El sistema notifica al usuario sobre el envío de correo electrónico para restablecer contraseña. 17. Usuario ingresa al hipervínculo adjunto en el correo electrónico. 18. El sistema redirecciona al usuario al formulario restablecer contraseña. (SF-03) 19. El sistema notifica por correo electrónico al Usuario sobre el cambio de contraseña. 20. El sistema genera el token de sesión de Usuario con el determinado tiempo de sesión. 20. Fin de caso de uso. 	

Sub-Flujos	
SF-01: Validar credenciales de acceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema realiza una consulta a la base de datos utilizando el correo electrónico y contraseña ingresados. 2. En caso de credenciales incorrectos, el sistema notifica al Usuario mediante un mensaje de error en la pantalla. 3. En caso de credenciales correctos, el sistema valida a nivel de base de datos el rol de Usuario. 4. El sistema valida el rol de Usuario para determinar el acceso como Usuario regular o Usuario Administrador. (FA-01) 5. De las credenciales estar correctos, y el rol de Usuario en el formulario correcto, el sistema otorga acceso. Retornando al paso 6 del flujo básico y/o al paso 9 del flujo básico, en caso de Usuario administrador.
SF-02: Recuperar Contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida el correo electrónico ingresado a nivel de base de datos. 2. De no estar registrado, el sistema notifica al Usuario (Regular/Administrador) mediante un mensaje de error. 3. De estar registrado, el sistema genera el correo electrónico, la contraseña temporal, y notifica al Usuario (Regular/Administrador) con las instrucciones necesarias. 4. El sistema retorna al paso 16 del flujo básico.
SF-03: Restablecer Contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema otorga al Usuario (Regular/Administrador) el formulario para el ingreso de la información. 2. Usuario ingresa la contraseña temporal, creación de nueva contraseña y confirmación de nueva contraseña. 2. El sistema valida la información ingresada, si la contraseña temporal es incorrecta, notifica al usuario mediante un mensaje de error. 3. El sistema valida en tiempo real que la nueva contraseña cumpla con los requerimientos necesarios, indicando un mensaje de error de lo contrario. 4. Usuario presiona el botón "GENERAR". 5. El sistema redirecciona al Usuario a la pantalla de inicio de sesión según su rol de Usuario, indicando un mensaje de operación exitosa. 6. El sistema retorna al paso 19 del flujo básico.
Flujo Alternos	
FA-01: Validar Rol de Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida al Usuario regular, si accede al módulo de Administrador, redirecciona al Usuario al formulario de Usuario regular mostrando un mensaje de error.

	2. El sistema valida al Usuario administrador, si accede al módulo de Usuario regular, redirecciona al Usuario administrador al formulario de Administrador mostrando un mensaje de error.
Requerimientos Especiales	
1. El Usuario regular y Administrador deben de estar en estado Activo para ingresar al sistema.	
Post-Condiciones	
1. Inicio de sesión exitoso y con acceso a las funcionalidades dependiendo del rol de Usuario.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8:

Casos de Uso: Principal 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 02	Nombre Caso de Uso: Pantalla Principal
Fecha Elaboración:	01/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Mostrar el acceso e interacción a la pantalla principal del sistema y a las respectivas funcionalidades que presenta.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la pantalla principal con la ubicación, fecha, hora y nombre del Usuario. 2. Usuario presiona el menú “Sesión” en la parte superior derecha de la pantalla. 3. Usuario selecciona la opción “Cerrar Sesión” para concluir su sesión en el sistema. 4. El sistema termina la sesión y el Token asignado al Usuario. Redirecciona al Usuario a la pantalla de inicio de sesión. 4. Usuario presiona el icono de menú desplegable de la parte superior izquierda para ocultar y/o mostrar el menú lateral de servicios y módulos. 5. El sistema valida la información registrada por el Usuario previo a otorgar acceso. 6. Usuario presiona los botones del menú lateral izquierdo según la tarea y/o función que desea realizar. 7. El sistema redirecciona al Usuario a las interfaces de los servicios y/o módulos al cual el Usuario desea acceder. 8. Fin de caso de uso. 	
Sub-Flujos	

Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
Post-Condiciones	
1. Acceso exitoso a los servicios y/o módulos del sistema dependiendo del rol de Usuario.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9:

Casos de Uso: Perfil Usuario 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 03	Nombre Caso de Uso: Perfil de Usuario
Fecha Elaboración:	01/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Navegar las opciones de actualización de información de Usuario y contraseña. Así como también la consulta de vacaciones y horas extras laboradas y pendientes.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Perfil” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Perfil de Usuario con las opciones disponibles y la información general del usuario en la parte izquierda de la interfaz. 3. Usuario presiona el hipervínculo “ACTUALIZAR INFORMACIÓN CONTACTO”. 4. El sistema muestra al Usuario el formulario para la actualización de la información de contacto. 5. Usuario ingresa la información de contacto y presiona el botón “Actualizar Información”. (SF-01) 6. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información ingresada en el formulario. 7. Usuario presiona nuevamente el botón “Perfil” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Perfil de Usuario. 8. El sistema muestra la interfaz de Perfil de Usuario con las opciones disponibles y la información general del usuario en la parte izquierda de la interfaz. 9. Usuario presiona el hipervínculo “ACTUALIZAR CONTRASEÑA”. 10. El sistema muestra al Usuario el formulario para la actualización de contraseña. 	

11. Usuario ingresa la información de contacto y presiona el botón “Actualizar Contraseña”. (SF-02)
12. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información ingresada en el formulario.
13. Usuario presiona nuevamente el botón “Perfil” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Perfil de Usuario.
14. El sistema muestra la interfaz de Perfil de Usuario con las opciones disponibles y la información general del usuario en la parte izquierda de la interfaz.
15. Usuario presiona el hipervínculo “REGISTRO DE VACACIONES”.
16. El sistema muestra al Usuario la interfaz de registro de vacaciones, mostrando los días disponibles, en proceso y la fecha de aniversario en la parte superior derecha de la interfaz.
17. Usuario ingresa la fecha de solicitud en el campo de consulta y presiona “Consultar”.
18. El sistema filtra la información de la table inferior de la interfaz mostrando los registros por categoría seleccionada.
19. El usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
20. Usuario presiona nuevamente el botón “Perfil” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Perfil de Usuario.
21. El sistema muestra la interfaz de Perfil de Usuario con las opciones disponibles y la información general del usuario en la parte izquierda de la interfaz.
22. Usuario presiona el hipervínculo “REGISTRO HORAS EXTRA”.
23. El sistema muestra al Usuario la interfaz de registro de vacaciones, mostrando las horas solicitadas, pendientes de aprobación, y fecha de aprobación, en la parte superior derecha de la interfaz.
24. Usuario ingresa la fecha de solicitud en el campo de consulta y presiona “Consultar”.
25. El sistema filtra la información de la table inferior de la interfaz mostrando los registros por categoría seleccionada.
26. El usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
27. Usuario presiona nuevamente el botón “Perfil” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Perfil de Usuario.
28. El sistema muestra la interfaz de Perfil de Usuario con las opciones disponibles y la información general del usuario en la parte izquierda de la interfaz.
30. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

SF-01: Actualizar información de contacto

1. Usuario ingresa y/o selecciona la información en el formulario para la actualización de información de contacto.
2. El sistema valida en tiempo real la información ingresada, de no cumplir con los requerimientos indica un mensaje de error.
3. Usuario presiona el botón “Actualizar Información”

	<p>4. El sistema valida la información ingresada en la solicitud del formulario. (FA-01)</p> <p>5. El sistema redirecciona al Usuario a la pantalla principal del Perfil de Usuario mostrando un mensaje de operación exitosa.</p> <p>6. El sistema retorna al paso 14 del flujo básico.</p>
SF-02: Actualizar contraseña	<p>1. Usuario ingresa y/o selecciona la información en el formulario para la actualización de contraseña.</p> <p>2. El sistema valida en tiempo real la información ingresada, de no cumplir con los requerimientos indica un mensaje de error.</p> <p>3. Usuario presiona el botón “Actualizar Contraseña”</p> <p>4. El sistema valida la información ingresada en la solicitud del formulario. (FA-02)</p> <p>5. El sistema redirecciona al Usuario a la pantalla principal del Perfil de Usuario mostrando un mensaje de operación exitosa.</p> <p>6. El sistema retorna al paso 14 del flujo básico.</p>
Flujo Alternos	
FA-01: Validar teléfono y correo electrónico	<p>1. El sistema realiza la consulta a la base de datos usando correo electrónico y teléfono ingresados.</p> <p>2. De ya existir un registro por teléfono y/o correo electrónico, el sistema muestra al Usuario un mensaje de error indicando que el registro ya existe.</p> <p>3. El sistema retorna al paso 5 del sub-flujo.</p>
FA-02: Validar contraseña actual	<p>1. El sistema realiza la consulta a la base de datos usando la contraseña ingresada.</p> <p>2. De no coincidir con la contraseña registrada en la base de datos, el sistema muestra al Usuario un mensaje de error indicando que el registro es incorrecto.</p> <p>3. El sistema retorna al paso 5 del sub-flujo.</p>
Requerimientos Especiales	
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión.	
Post-Condiciones	
1. Actualización exitosa de información de contacto y contraseña de Usuario. Consulta de vacaciones y horas extras.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10:

Casos de Uso: Registro Marcas I

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 04	Nombre Caso de Uso: Registro de Marca
Fecha Elaboración:	01/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Ilustrar el proceso de consulta de histórico de marcas de trabajo. Así como el proceso de registro de marca de entrada y marca de salida.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Registrar Marca” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Registro de Marcas con la opción de generar nueva marca y consulta histórica de marcas registradas. 3. Usuario ingresa la fecha de inicio en el campo de consulta y presiona el botón “Consultar”. 4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con la fecha seleccionada. 5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 6. Usuario presiona el botón “Generar Marca”. 7. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de registro de marcas, mostrando un formulario de registro del lado derecho, y una pantalla donde se visualiza la marca al lado izquierdo. 8. Usuario presiona el botón “Marcar Ingreso” para generar la marca de ingreso. 9. El sistema visualiza la marca de ingreso en la pantalla del lado izquierdo. 10. Usuario presiona el botón “Marcar Salida” para habilitar el formulario de marca de salida. 11. Usuario ingresa la información de marca de salida y presiona el botón de “Marcar Salida”. (SF-01) 12. El sistema registra la marca de entrada y de salida ingresadas por el usuario y limpia los campos de la interfaz. 13. Fin de caso de uso. 	
Sub-Flujos	
SF-01: Generar Marca de Ingreso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posterior a la marca de ingreso, el sistema habilita el campo del formulario para ingresar marca de salida. 2. Usuario ingresa la marca de salida en formato HH:MM am/pm. 3. El sistema valida en tiempo real la marca ingresada indicando un mensaje de error en caso de no cumplir las condiciones. 4. Usuario presiona el botón de “Marcar Salida” sin ingresar algún valor en el formulario. 5. El sistema valida en tiempo real y genera un mensaje de error indicando que los requerimientos no están siendo satisfechos.

	<p>6. Usuario ingresa la información de salida y presiona el botón de “Marcar Salida”</p> <p>7. El sistema registra la marca de entrada y salida a nivel de base de datos.</p> <p>8. El sistema retorna al paso 12 del flujo básico.</p>
Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión.	
Post-Condiciones	
1. Registro exitoso de marcas de entrada y salida del Usuario.	

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Tabla 11:

Casos de Uso: Planillas 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 05	Nombre Caso de Uso: Planillas
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Detallar el proceso de consulta de histórico de planillas. Así como el proceso de ajuste de deducciones y descarga de planilla en formato PDF.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<p>1. Usuario presiona el botón “Planillas” del menú lateral izquierdo.</p> <p>2. El sistema muestra la interfaz de Planillas con la opción de consulta histórica de planillas generadas, su estado y opciones de detalles y ajustes de deducciones.</p> <p>3. Usuario ingresa la fecha de inicio en el campo de consulta y presiona el botón “Consultar”.</p> <p>4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con la fecha seleccionada.</p> <p>5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.</p> <p>6. Usuario presiona el hipervínculo “Consultar Detalles” de la tabla inferior.</p> <p>7. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de detalles de planilla, mostrando el desglose de salario bruto, neto, deducciones e información de pago del Usuario.</p> <p>8. Usuario presiona el botón “Descargar PDF”. (SF-01)</p> <p>9. Usuario presiona nuevamente el botón “Planillas” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Planillas.</p>	

10. El sistema muestra la interfaz de Planillas con las opciones disponibles y la información general de Planillas en la tabla inferior.
11. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Ajustar Deducciones”,
12. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de deducciones.
13. Usuario Administrador ingresa los montos correspondientes a las deducciones y presiona el botón “Ajustar Información”. (SF-02)
14. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
15. Usuario Administrador presiona el botón “Regresar” para volver a la interfaz principal de planillas.
16. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de deducciones.
17. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

SF-01: Generar Documento PDF	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema realiza la consulta a base de datos utilizando la información del Usuario y el código de registro seleccionado. 2. El sistema genera el documento de PDF cargando la información obtenida a nivel de base de datos. 3. El sistema genera y carga el documento en el módulo de descargas del navegador. 4. El sistema retorna al paso 9 del flujo básico.
SF-02: Validar Información de Deducciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema actualiza la información de deducciones a nivel de base de datos. 3. El sistema redirecciona al Usuario Administrador a la interfaz principal de Planillas indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 16 del flujo básico.

Flujo Alternos

--	--

Requerimientos Especiales

1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede realizar los ajustes a las deducciones.

Post-Condiciones

1. Descarga y consulta exitosa de Planillas. Ajuste de deducciones de planillas por parte del Usuario Administrador.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14:

Casos de Uso: Permisos 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 06	Nombre Caso de Uso: Gestionar Permisos
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Ilustrar el proceso de solicitud, consulta y aprobación de permisos por concepto de horas extras y vacaciones.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Permisos” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Permisos con la opción de consulta histórica de solicitudes generadas y su estado. 3. Usuario selecciona el estado de solicitud y presiona el botón “Consultar”. 4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con el estado seleccionado. 5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 6. Usuario presiona el hipervínculo “Solicitud de horas extra” del menú superior. 7. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Solicitud Horas Extra en donde se muestra el formulario para el ingreso de solicitud. 8. Usuario ingresa la información en los campos requeridos y presiona el botón “Registrar Solicitud”. (SF-01) 9. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 10. Usuario presiona nuevamente el botón “Permisos” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Permisos. 12. Usuario presiona el hipervínculo “Solicitud de vacaciones” del menú superior. 13. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Solicitud de Vacaciones en donde se muestra el formulario para el ingreso de solicitud. 14. Usuario ingresa la información en los campos requeridos y presiona el botón “Registrar Solicitud”. (SF-02) 15. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 16. Usuario presiona nuevamente el botón “Permisos” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Permisos. 	

17. Usuario presiona el hipervínculo “Solicitud de vacaciones” del menú superior.
 18. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Aprobaciones”.
 19. El sistema redirecciona al Usuario Administrador a la interfaz de Aprobaciones en donde se muestra la tabla en la parte inferior con todas las solicitudes ingresadas.
 20. Usuario Administrador ingresa el número de cedula del empleado y presiona el botón “Consultar”.
 21. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con el estado seleccionado.
 22. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
 23. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Actualizar” en la tabla inferior de solicitudes.
 24. El sistema redirecciona al usuario a la interfaz de Aprobaciones en donde muestra el formulario de actualización de solicitud en la parte derecha.
 25. Usuario Administrador selecciona el estado de solicitud y confirmación y presiona el botón “Actualizar Permiso”.
- (SF-03)**
26. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada.
 27. Usuario Administrador presiona el botón “Regresar” para volver a la interfaz principal de Permisos.
 28. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

<p>SF-01: Validar Información Horas Extra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema registra la información de solicitud de horas extra a nivel de base de datos en estado Pendiente. 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Permisos indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 10 del flujo básico.
<p>SF-02: Validar Información Vacaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema registra la información de solicitud de vacaciones a nivel de base de datos en estado Pendiente. 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Permisos indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 19 del flujo básico.
<p>SF-03: Validar Información Aprobación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema actualiza la información de solicitud registrada a nivel de base de datos en estado Aprobado o Rechazado. 3. El sistema redirecciona al Usuario Administrador ala interfaz principal de Permisos indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 28 del flujo básico.
Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede realizar las actualizaciones de solicitudes.	
Post-Condiciones	
1. Registro exitoso de solicitud de horas extras o vacaciones. Actualización de solicitudes por parte del Usuario Administrador.	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 13:

Casos de uso: Incapacidades 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 07	Nombre Caso de Uso: Incapacidades
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Ilustrar el proceso de registro y aprobación de incapacidades del empleado.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Incapacidades” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Incapacidades con la opción de consulta histórica de incapacidades registradas y su estado. 3. Usuario selecciona el estado de incapacidad y presiona el botón “Consultar”. 4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con el estado seleccionado. 5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 6. Usuario presiona el botón “Registrar Incapacidad” de la parte superior derecha. 	

7. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Registro de Incapacidad en donde se muestra el formulario para el ingreso de incapacidad laboral.
8. Usuario ingresa la información en los campos requeridos y presiona el botón “Registrar Incapacidad”. **(SF-01)**
9. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
10. Usuario presiona nuevamente el botón “Incapacidades” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Incapacidades.
11. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Incapacidades.
12. Usuario presiona el hipervínculo “Detalles” del menú superior.
13. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Detalles de Incapacidad en donde se muestra del lado izquierdo los detalles de la incapacidad selecciona.
14. Usuario presiona nuevamente el botón “Incapacidades” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Incapacidades.
15. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Detalles” de la tabla inferior de la interfaz.
16. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Detalles de Incapacidad en donde se muestra del lado izquierdo los detalles de la incapacidad selecciona.
17. Usuario Administrador presiona el botón “Actualizar Incapacidad”.
18. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Aprobaciones en donde se muestra el formulario al lado derecho de la interfaz.
19. Usuario Administrador completa la información del formulario y presiona el botón “Actualizar Solicitud”. **(SF-01)**
20. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada.
21. Usuario Administrador presiona el botón “Regresar” para volver a la interfaz de Detalles de Incapacidad.
22. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

SF-01: Validar Registro de Incapacidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema registra la información de solicitud de incapacidad a nivel de base de datos en estado Pendiente. 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Incapacidades indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 11 del flujo básico.
SF-02: Validar Aprobación Incapacidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema actualiza la información de solicitud de incapacidad a nivel de base de datos en estado Aprobado o Rechazado. 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Incapacidades indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 22 del flujo básico.
Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede realizar las actualizaciones de incapacidades.	
Post-Condiciones	
1. Registro exitoso de solicitud de horas extras o vacaciones. Actualización de incapacidades por parte del Usuario Administrador.	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 14:

Casos de uso: Evaluaciones 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 08	Nombre Caso de Uso: Evaluaciones
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Detallar el proceso de registro de evaluaciones de empleado y supervisor. Así también, el proceso de habilitación de evaluación.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario, Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario y Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Evaluaciones” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Evaluaciones con el menú de evaluaciones a seleccionar. 3. Usuario presiona el hipervínculo “Evaluación del empleado”. 4. El sistema valida la Evaluación seleccionada por el Usuario. (SF-01) 5. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz Evaluación del Empleado en donde muestra el formulario de evaluación al lado derecho de la interfaz. 6. Usuario registra la información de evaluación y presiona el botón “Completar Evaluación”. (SF-02) 7. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada. 	

8. Usuario presiona nuevamente el botón “Evaluaciones” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Evaluaciones.
9. Usuario presiona el hipervínculo “Evaluación del supervisor”.
10. El sistema valida la Evaluación seleccionada por el Usuario. **(SF-01)**
11. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz Evaluación del Supervisor en donde muestra el formulario de evaluación al lado derecho de la interfaz.
12. Usuario registra la información de evaluación y presiona el botón “Completar Evaluación”. **(SF-02)**
13. Usuario presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada.
14. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Habilitar Evaluaciones”.
15. El sistema redirecciona al Usuario Administrador a la interfaz Aprobaciones en donde muestra el formulario de aprobación al lado derecho de la interfaz.
16. Usuario Administrador completa la información del formulario y presiona el botón “Habilitar Evaluación”. **(SF-03)**
17. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada.
18. Usuario Administrador presiona nuevamente el botón “Evaluaciones” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Evaluaciones.
19. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de Evaluaciones.
20. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

SF-01: Validar Registro Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema registra la información de evaluación de Empleado o Supervisor nivel de base de datos. 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Evaluaciones indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 19 del flujo básico.
SF-02: Validar Habilitar Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema actualiza la información de estado de Evaluación a nivel de base de datos en estado Habilitado o Deshabilitado. 3. El sistema redirecciona al Usuario Administrador ala interfaz principal de Incapacidades indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 19 del flujo básico.

Flujo Alternos

--	--

Requerimientos Especiales
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede habilitar las evaluaciones.
Post-Condiciones
1. Registro exitoso de evaluación de empleado y/o supervisor. Habilitación de evaluaciones por parte del Usuario Administrador.

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Tabla 15:

Casos de Uso: Reportes 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 09	Nombre Caso de Uso: Reportes
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Detallar el proceso de generación de reportes del sistema.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario Administrador
Precondiciones:	Usuario Administrador deben de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Reportes” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Reportes con el formulario a lado derecho de la interfaz. 3. Usuario Administrador registra la información del reporte y presiona el botón “Generar Reporte”. 4. El sistema valida la información registrada. (SF-01) 5. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada. 6. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz Reportes. 7. Fin de caso de uso. 	
Sub-Flujos	
SF-01: Validar Registro Reporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema genera la información del reporte solicitado utilizando la información a nivel de base de datos. (FA-01) 3. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz principal de Reportes indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 6 del flujo básico.
Flujo Alternos	

FA-01: Generar Documento	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema genera el archivo .csv utilizando la información de consulta de base de datos. 2. El sistema adjunta el archivo en la respuesta para ser descargado o adjuntado mediante correo electrónico. 3. El sistema retorna al paso 3 del sub-flujo.
Requerimientos Especiales	
1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede generar los reportes del módulo.	
Post-Condiciones	
1. Generación y envío exitoso de los reportes generados por el Usuario Administrador.	

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Tabla 16:

Casos de Uso: Liquidaciones 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 05	Nombre Caso de Uso: Liquidaciones
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Detallar el proceso de consulta de histórico de liquidaciones. Así como el proceso de ajuste de montos de liquidaciones y descarga de planilla en formato PDF.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario Administrador debe de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Liquidaciones” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Liquidación con la opción de consulta histórica de liquidaciones generadas, su estado y opciones de detalles y ajustes de montos. 3. Usuario ingresa la fecha de inicio en el campo de consulta y presiona el botón “Consultar”. 4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con la fecha seleccionada. 5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 6. Usuario presiona el hipervínculo “Consultar Detalles” de la tabla inferior. 7. El sistema redirecciona al Usuario a la interfaz de detalles de liquidaciones, mostrando el desglose de salario bruto, neto, deducciones e información de pago del Usuario. 8. Usuario presiona el botón “Descargar PDF”. (SF-01) 	

9. Usuario presiona nuevamente el botón “Liquidaciones” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Liquidaciones.
10. El sistema muestra la interfaz de Liquidaciones con las opciones disponibles y la información general de Liquidaciones en la tabla inferior.
11. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Ajustar Liquidación”,
12. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de montos de liquidación.
13. Usuario Administrador ingresa los montos correspondientes a la liquidación y presiona el botón “Ajustar Información”. (SF-02)
14. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente.
15. Usuario Administrador presiona el botón “Regresar” para volver a la interfaz principal de liquidaciones.
16. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de deducciones.
17. Fin de caso de uso.

Sub-Flujos

SF-01: Generar Documento PDF	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema realiza la consulta a base de datos utilizando la información del Usuario y el código de registro seleccionado. 2. El sistema genera el documento de PDF cargando la información obtenida a nivel de base de datos. 3. El sistema genera y carga el documento en el módulo de descargas del navegador. 4. El sistema retorna al paso 9 del flujo básico.
SF-02: Validar Información de Deducciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema actualiza la información de deducciones a nivel de base de datos. 3. El sistema redirecciona al Usuario Administrador a la interfaz principal de Planillas indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 16 del flujo básico.

Flujo Alternos

--	--

Requerimientos Especiales

1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede realizar los ajustes a las deducciones.

Post-Condiciones

1. Descarga y consulta exitosa de Liquidaciones. Ajuste de montos de liquidación por parte del Usuario Administrador.

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Tabla 17:

Casos de Uso: Aguinaldos 1

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso: 05	Nombre Caso de Uso: Aguinaldo
Fecha Elaboración:	04/08/2025
Descripción Caso de Uso:	Detallar el proceso de consulta de histórico de aguinaldos. Así como el proceso de ajuste de montos de aguinaldo y descarga de planilla en formato PDF.
Autor Caso de Uso:	Joaquín A. González Cortés
Actores Relacionados:	Usuario Administrador
Precondiciones:	El Usuario Administrador debe de haber iniciado sesión exitosamente.
Flujo Básico del Caso de Uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario presiona el botón “Aguinaldo” del menú lateral izquierdo. 2. El sistema muestra la interfaz de Aguinaldos con la opción de consulta histórica de aguinaldos generadas, su estado y opciones de detalles y ajustes de montos. 3. Usuario ingresa la fecha de inicio en el campo de consulta y presiona el botón “Consultar”. 4. El sistema filtra los registros de la tabla inferior de la interfaz mostrando los registros con la fecha seleccionada. 5. Usuario presiona el botón “Limpiar Campo” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 6. Usuario presiona el hipervínculo “Consultar Detalles” de la tabla inferior. 8. Usuario presiona el botón “Descargar PDF”. (SF-01) 9. Usuario presiona nuevamente el botón “Aguinaldos” del menú lateral izquierdo para volver a la interfaz de Aguinaldos. 10. El sistema muestra la interfaz de Aguinaldos con las opciones disponibles y la información general de Liquidaciones en la tabla inferior. 11. Usuario Administrador presiona el hipervínculo “Ajustar Monto”, 12. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de montos de aguinaldo. 13. Usuario Administrador ingresa los montos correspondientes al aguinaldo y presiona el botón “Ajustar Información”. (SF-02) 14. Usuario Administrador presiona el botón “Limpiar Campos” para limpiar la información registrada y mostrar todos los registros de la tabla nuevamente. 	

<p>15. Usuario Administrador presiona el botón “Regresar” para volver a la interfaz principal de aguinaldos.</p> <p>16. El sistema muestra el Usuario Administrador el formulario a lado derecho de la interfaz para el registro de deducciones.</p> <p>17. Fin de caso de uso.</p>	
Sub-Flujos	
SF-01: Generar Documento PDF	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema realiza la consulta a base de datos utilizando la información del Usuario y el código de registro seleccionado. 2. El sistema genera el documento de PDF cargando la información obtenida a nivel de base de datos. 3. El sistema genera y carga el documento en el módulo de descargas del navegador. 4. El sistema retorna al paso 9 del flujo básico.
SF-02: Validar Información de Deducciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida en tiempo real la información ingresada por el Usuario Administrador, mostrando un mensaje de error en caso de ingresar información que no cumple con los requerimientos. 2. El sistema actualiza la información de deducciones a nivel de base de datos. 3. El sistema redirecciona al Usuario Administrador a la interfaz principal de Planillas indicando un mensaje de operación exitosa. 4. El sistema retorna al paso 16 del flujo básico.
Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
<p>1. Usuario debe contar con Token de sesión activo para realizar las operaciones post inicio de sesión. Únicamente el Usuario Administrador puede realizar los ajustes a las deducciones.</p>	
Post-Condiciones	
<p>1. Descarga y consulta exitosa de Aguinaldos. Ajuste de montos de aguinaldo por parte del Usuario Administrador.</p>	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

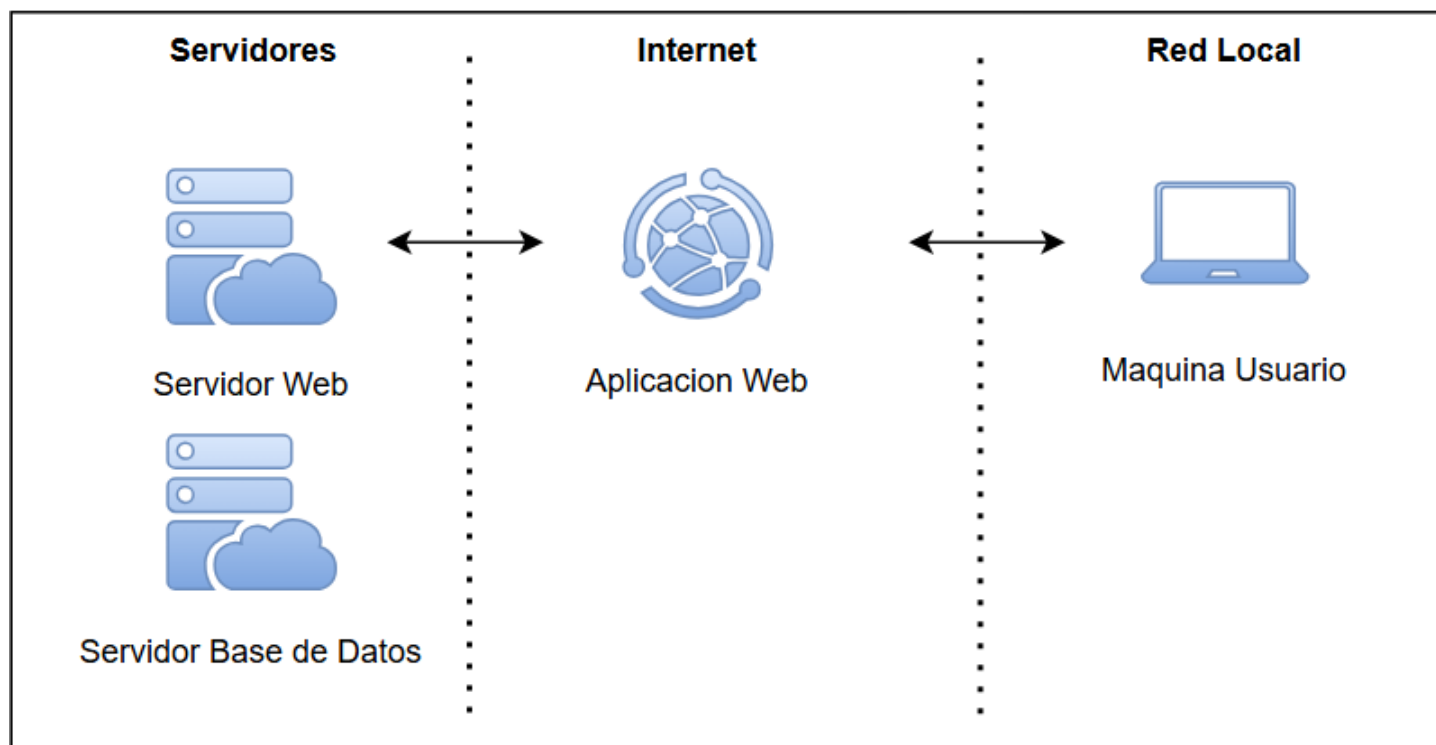
Diseño

Arquitectura del Software.

El prototipo se compone de una arquitectura web mediante la cual la aplicación es alojada en servidores propios o por medio de proveedores de la nube. Estos se suministran a través de la internet y se ingresan dentro de la red local utilizando las credenciales de acceso de los usuarios.

La figura 38 muestra el diseño de arquitectura de tipo web y sus principales componentes.

Figura 38:
Arquitectura Web 1



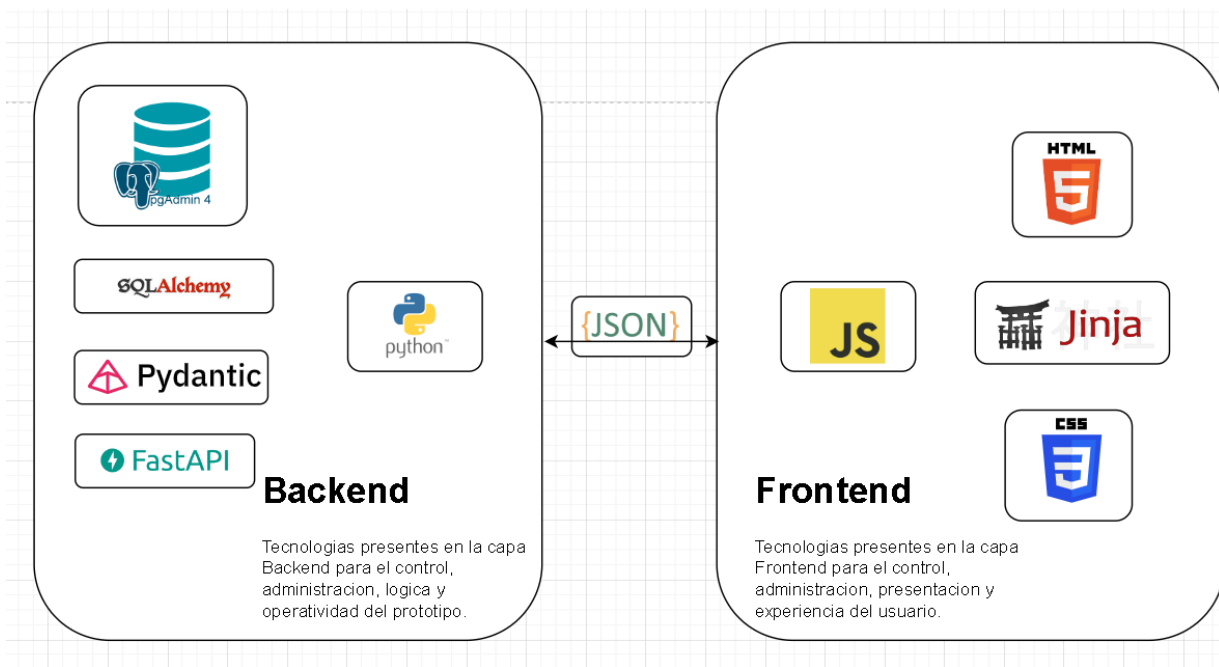
Fuente: Elaboración propia. Utilizando la herramienta de diagramas draw.io

Arquitectura del Software.

El prototipo se compone de una arquitectura que sigue el paradigma tipo “Fullstack”. Según define (Cataluna, 2025) como, “la capacidad de un desarrollador de trabajar en todas las capas de una aplicación web, tanto en el lado del cliente como en el lado del servidor”. El prototipo se desarrolla utilizando la librería de desarrollo de API, FastAPI, como su capa de servidor o Backend. Por otro lado, como capa de cliente o Frontend, se utiliza las tecnologías HTML/CCS y el lenguaje de programación JavaScript.

La Figura 5 visualiza el diseño Fullstack del prototipo junto con sus tecnologías utilizadas tanto en la capa de servidor o Backend, así como en la capa Cliente o Frontend.

Figura 5:
Arquitectura Software 1



Fuente: Elaboración propia. Utilizando la herramienta de diagramas draw.io

Se detallan brevemente las tecnologías involucradas en cada una de las capas:

- Backend (Servidor)
 - **PostgreSQL (PGAdmin 4):** Sistema de gestión de bases de datos relacional, robusto y de código abierto, administrado mediante PGAdmin.
 - **SQLAlchemy:** ORM (Object Relational Mapper) para Python que facilita la interacción con bases de datos mediante objetos.
 - **Pydantic:** Biblioteca de validación de datos basada en Python que usa anotaciones de tipo para asegurar estructuras claras y seguras.
 - **Python:** Lenguaje de programación versátil y legible, ideal para desarrollo web, automatización y análisis de datos.
 - **FastAPI:** Framework web moderno y rápido para construir APIs con Python, que destaca por su rendimiento y validación automática.
- Frontend (Cliente)
 - **HTML5:** Lenguaje de marcado estándar para estructurar contenido en páginas web.
 - **CSS3:** Lenguaje de estilo que permite diseñar y dar formato visual a páginas web.
 - **JavaScript:** Lenguaje de programación que permite agregar interactividad y dinamismo a sitios web.
 - **Jinja:** Motor de plantillas para Python que permite generar HTML dinámico desde el servidor.

Interfaces de Entradas.

Se presentan a continuación las interfaces del lado del cliente (Frontend) sobre las cuales se realiza la recolección y visualización de las diferentes consultas realizadas a nivel de base de datos.

Figura 6:

Interfaz Inicio Usuario 1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 7:

Interfaz Inicio Administrador 1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 8:*Creación Usuario 1*

Información de Usuario

*** Identificación**

• La identificación debe contener números únicamente.

*** Nombre** *** Apellido** *** Segundo Apellido**

Ingresar nombre de usuario Ingresar apellido de usuario Ingresar segundo apellido de usuario

*** Genero** *** Fecha Cumpleaños** *** Estado Civil** *** Hijos**

Seleccionar el genero de usar mm/dd/yyyy Seleccionar el estado civil ---

• Formato de fecha: mm/dd/aaaa. • De no tener hijos, ingresar 0.

Información de Contacto

*** Correo Electrónico** *** Teléfono** *** Asignar Rol Usuario**

@usuario.com +506 Seleccionar role de usuario a asignar

Información Laboral

*** Jefatura** *** Ingreso Bruto** *** Fecha Registro**

Seleccionar la jefatura a cargo CRC mm/dd/yyyy

• Formato de fecha: mm/dd/aaaa.

*** Campos obligatorios**

REGISTRAR USUARIO LIMPIAR CAMPOS

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 9:*Creación Rol Usuario 1*

Información de Rol de Usuario

*** Nombre Rol Usuario** *** Tipo Rol Usuario**

-- Seleccionar tipo de rol de usuario

• Ingresar letras únicamente.

*** Departamento** *** Jornada Laboral**

Seleccionar el departamento Seleccionar la jornada laboral

*** Fecha Registro**

mm/dd/yyyy

• Formato de fecha: mm/dd/aaaa.

*** Campos obligatorios**

REGISTRAR ROL USUARIO LIMPIAR CAMPOS

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 10:*Restablecer Contraseña 1*

Ferretería Santa Lucía
Restablecer Contraseña

* Confirmar Identificación

• La identificación debe contener números únicamente.

Ingresar Contraseña Temporal

Ingresar Contraseña Nueva

• La contraseña debe contener mínimo 9 caracteres.
• La contraseña debe contener al menos un número y un signo de puntuación.
• La contraseña debe contener letras Mayúsculas y Minúsculas.

Confirmar Contraseña

GENERAR

¿Ya cuenta con correo electrónico y/o contraseña? [Iniciar Sesión](#)

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 11:

Actualizar Contacto 1

Domicilio

Provincia * Canton * Distrito * Código Postal *

Seleccione una provincia Seleccione un Cantón Seleccione un Distrito Ingresar código postal

Detalle Dirección *

Ingresar detalle de dirección

Contacto

Correo Electrónico * Teléfono *

@usuario.com 0000 0000

* Campos obligatorios

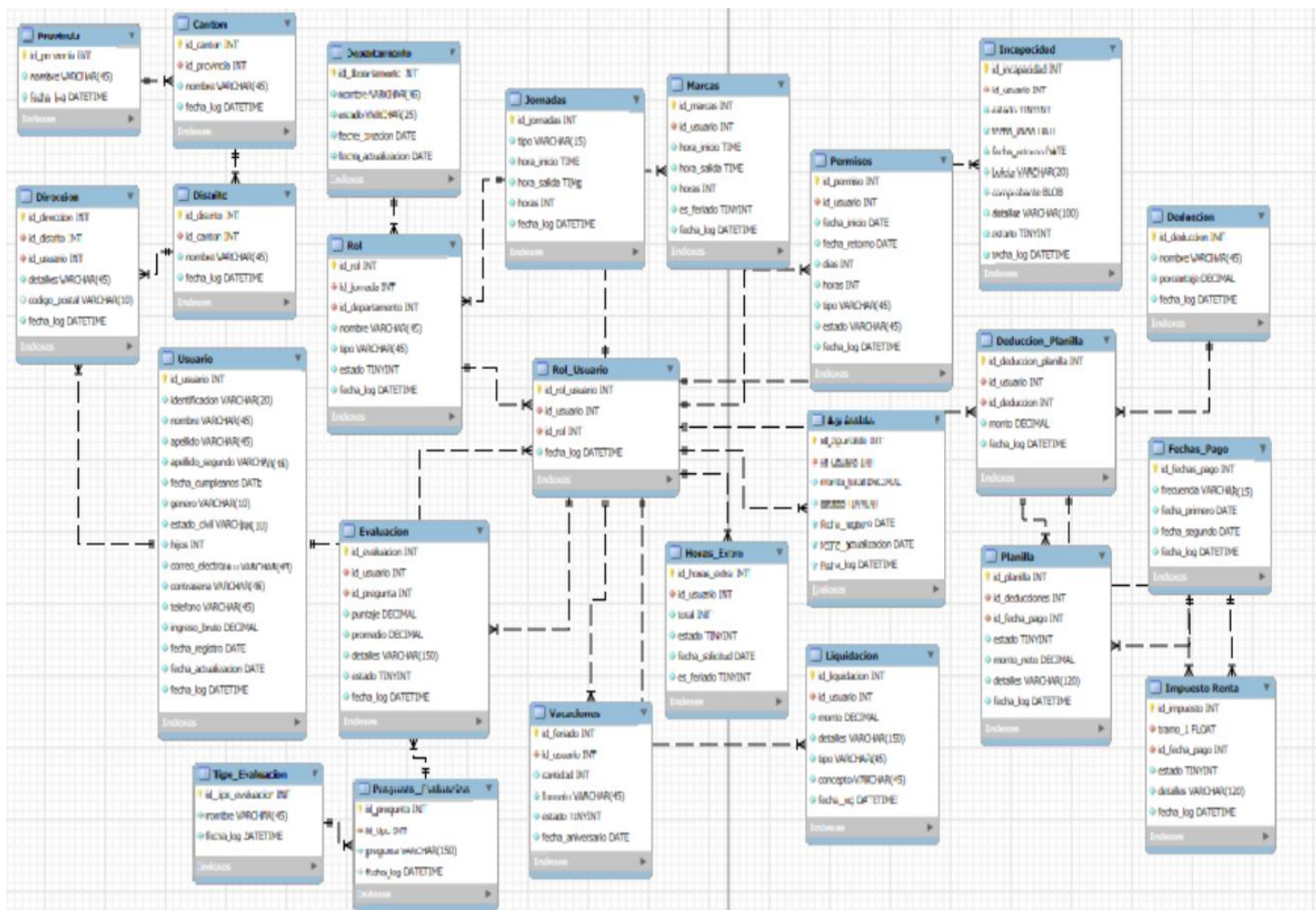
ACTUALIZAR INFORMACION LIMPIAR CAMPOS

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Diseño de Base de Datos y Diccionario de Datos.

El diseño de base de datos implica la creación de la estructura subyacente de la base de datos, incluyendo las tablas, campos, relaciones entre tablas, índices y restricciones necesarios para almacenar y gestionar los datos de manera eficiente y precisa.

Figura 4:
Diagrama Base de Datos 1



Fuente: Elaboración propia. Mediante la herramienta de diagramación MySQL Workbench.

El diseño de base de datos permite que se explique en detalle la estructura de la base de datos, junto con la relación que tienen y/o existe entre sus respectivas entidades.

De la misma forma en las siguientes Tablas se muestra el respectivo diccionario de base de datos. En este, se detalla cómo está construida dicha base de datos (diccionario), facilitando así, su desarrollo, mantenimiento y comprensión por parte de los lectores interesados en comprender como se conforma la base de datos.

Tabla 18:*Diccionario Datos: Provincia 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 19:***Diccionario de Datos: Cantón 1*

Columna	Tipo de Datos	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
fk_provincia	Int		X	No	Tabla Provincia
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 20:***Diccionario de Datos: Distrito 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
fk_canton	Int		X	No	Tabla Canton
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 21:***Diccionario de Datos: Usuario 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
identificación	Varchar			No	Valor único
nombre	Varchar			No	
apellido	Varchar			No	
apellido2	Varchar			No	
genero	Varchar			No	
cumpleaños	Date			No	
estado_civil	Varchar			No	
contraseña	Varchar			No	Valor único
correo_electrónico	Varchar			No	Valor único
teléfono	Varchar			No	
ingreso_bruto	Decimal(20, 2)			No	Valor defecto 0.00
fecha_crear	Date			No	

fecha_actualizar	Date			No	
------------------	------	--	--	----	--

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 22:

Diccionario Datos: Dirección 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
detalles	Varchar			No	
código_postal	Varchar			Sí	Valor defecto: 99999
fk_distrito	Int		X	No	Tabla Distrito
fk_usuario	Int		X	No	Tabla Usuario
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 23:

Diccionario Datos Departamento 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "Activo"
fecha_crear	Date			No	
fecha_actualizar	Date			No	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 24:

Diccionario Datos: Jornadas 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
hora_inicio	Time			No	
hora_salida	Time			No	
fecha_crear	Date			No	
fecha_actualizar	Date			No	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 25:*Diccionario Datos: Roles 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
tipo	Varchar			No	Valor por defecto: "Empleado"
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "Activo"
fk_departamento	Int		X	No	Tabla Departamento
fk_jornada	Int		X	No	Tabla Jornada
fecha_crear	Date			No	
fecha_actualizar	Date			No	

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 26:***Diccionario Datos: Usuario_Rol 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
fk_usuario	Int		X	No	Tabla Usuario
fk_role	Int		X	No	Tabla Roles
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 27:***Diccionario Datos: Tipo Eval 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 28:***Diccionario Datos: Pregunta 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
Id	Int	X		No	
pregunta	Varchar			No	
fk_tipo	Int		X	No	Tabla Tipo Evaluación
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 29:*Diccionario Datos Evaluación 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
puntajes	List [Int]			No	Lista de valores 1 a 5
promedio	Float		X	No	Valor por defecto: 0.0
descripción	Varchar			No	
estatus	Boolean			No	Valor por defecto: True
fk_pregunta	Int		X	No	Tabla Preguntas
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 30:***Diccionario Datos Tipo Deducción 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
nombre	Varchar			No	
porcentaje	Float			No	Valor por defecto: 0.0
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 31:***Diccionario Datos Deducciones 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
monto	Decimal(20,2)			No	Valor por defecto: 0.00
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fk_tipo_deducción	Int		X	No	Tabla Tipo Deducción
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 32:***Diccionario Datos: Fecha Pago 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
frecuencia	Varchar			No	
fecha_pago	Date			No	
fecha_pago2	Date			No	
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 33:*Diccionario Datos: Planilla 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "Pendiente"
detalles	Varchar			No	
fk_fecha_pago	Int		X	No	Tabla Tipo Deducción
fk_deducción	Int		X	No	Tabla Deducciones
monto_netto	Decimal(20,2)			No	Valor por defecto: 0.00
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 34:***Diccionario Datos Vacaciones 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
cantidad	Int			No	Valor por defecto: "0"
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 35:***Diccionario Datos: Horas Extra 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
cantidad	Int			No	Valor por defecto: "0"
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
fecha_solicitada	Date			No	
es_feriado	Boolean			No	Valor por defecto: False
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Tabla 36:***Diccionario Datos: Marcas 1*

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
hora_inicio	Time			No	
hora_salida	Time			No	
Horas	Int			No	Valor por defecto: "0"
es_feriado	Boolean			No	Valor por defecto: False
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role

fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()
-----------	----------	--	--	----	------------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Table 37:

Diccionario Datos: Incapacidad 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
fecha_inicio	Date			No	
fecha_retorno	Date			No	
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
número_documento	Varchar			No	Valor único
documento	Largebinary			No	
detalles	Varchar			No	
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Table 38:

Diccionario Datos: Permiso 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
fecha_inicio	Date			No	
fecha_retorno	Date			No	
días	Int			No	Valor por defecto: "0"
horas	Int			No	Valor por defecto: "0"
tipo_solicitud	Varchar			No	
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 39:

Diccionario Datos: Liquidación 1

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
monto	Decimal(20,2)			No	Valor por defecto: "0.00"
tipo	Varchar			No	
detalles	Varchar			No	
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
fecha_crear	Date			No	
fecha_actualizar	Date			No	
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tabla 40:*Diccionario Datos: Aguinaldo 1*

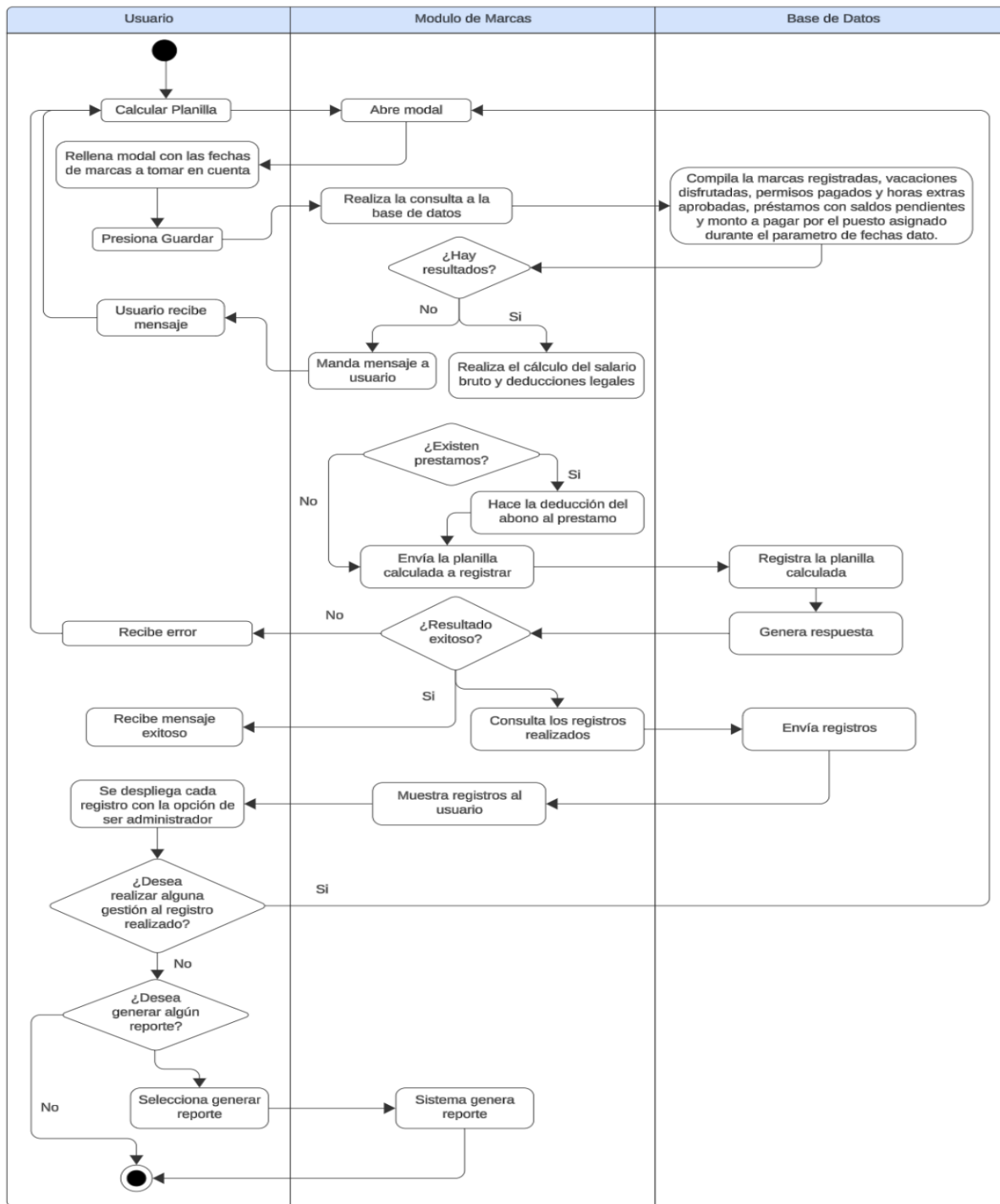
Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción
id	Int	X		No	
monto	Decimal(20,2)			No	Valor por defecto: "0.00"
estatus	Varchar			No	Valor por defecto: "En Proceso"
fecha_crear	Date			No	
fecha_actualizar	Date			No	
fk_usuario_role	Int		X	No	Tabla Usuario Role
fecha log	Datetime			No	Valor por defecto: utc.now()

*Fuente: Elaboración propia, 2025.***Diseño de Actividades.**

Esta unidad presenta los diagramas de UML para facilitar la representación del comportamiento y la estructura del prototipo.

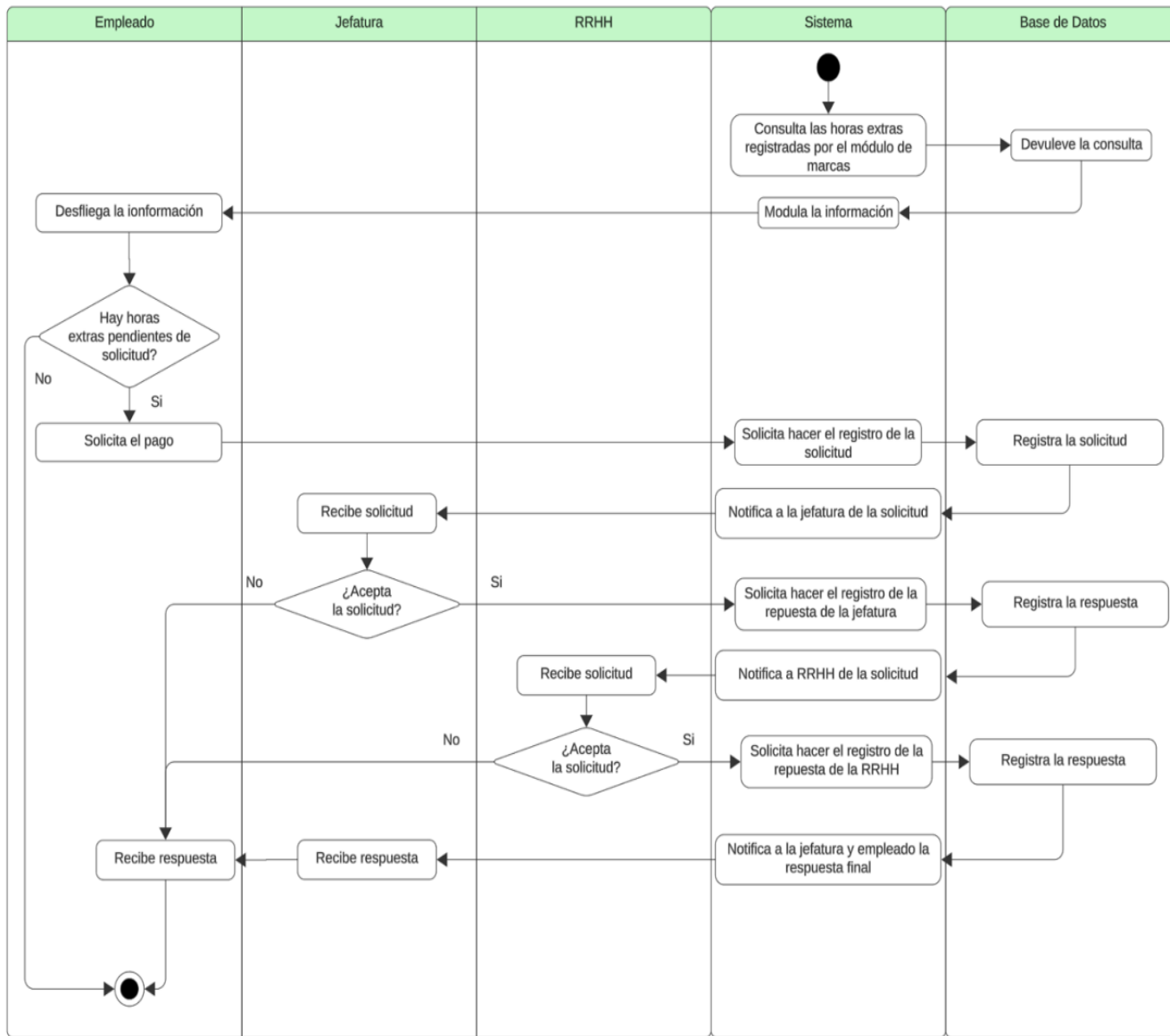
Figura 30:*Diagrama de marcas 1*

Figura 31:
Diagrama Planillas 1



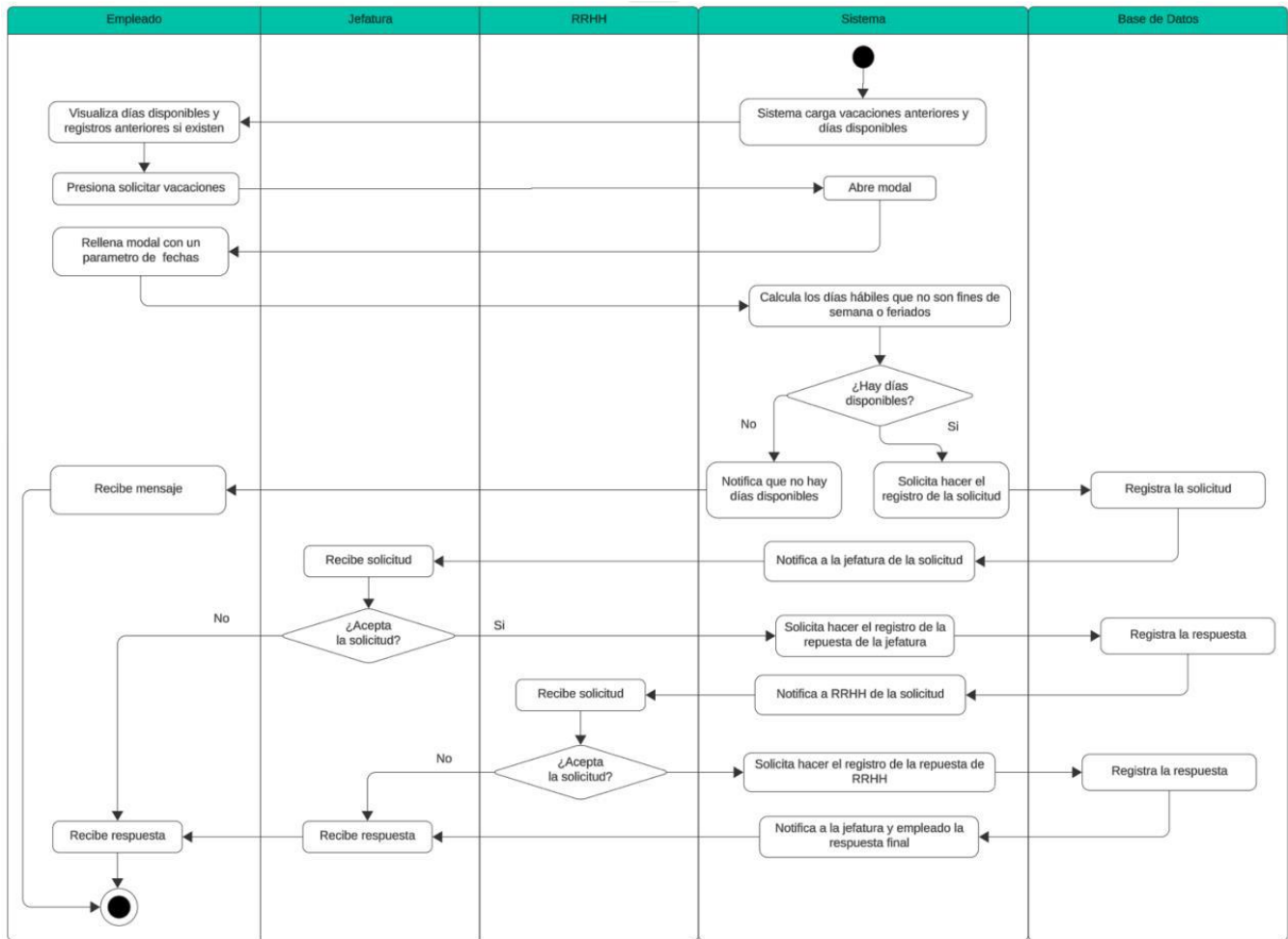
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 32:
Diagrama Horas Extra 1



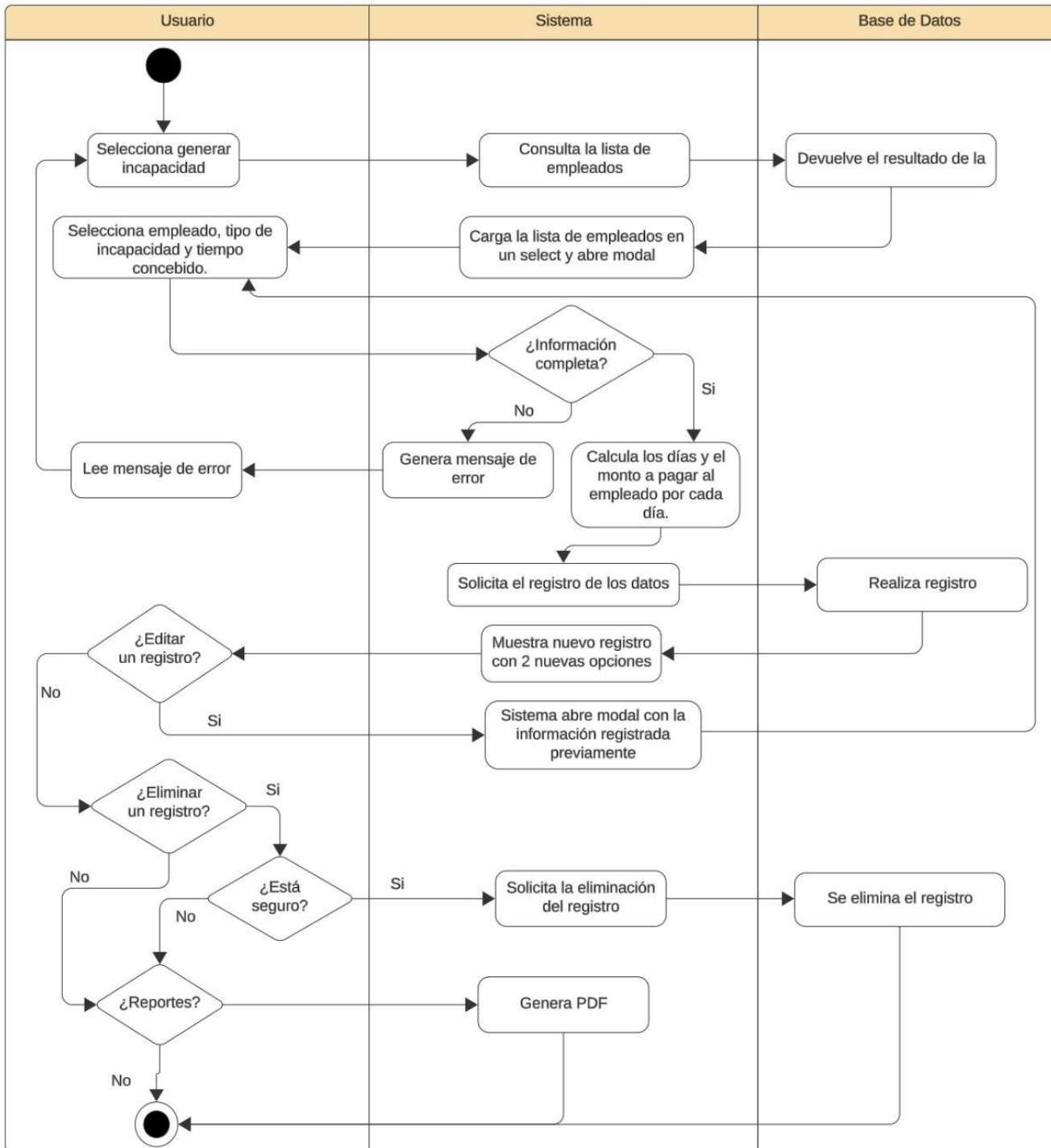
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 33:
Diagrama Vacaciones 1



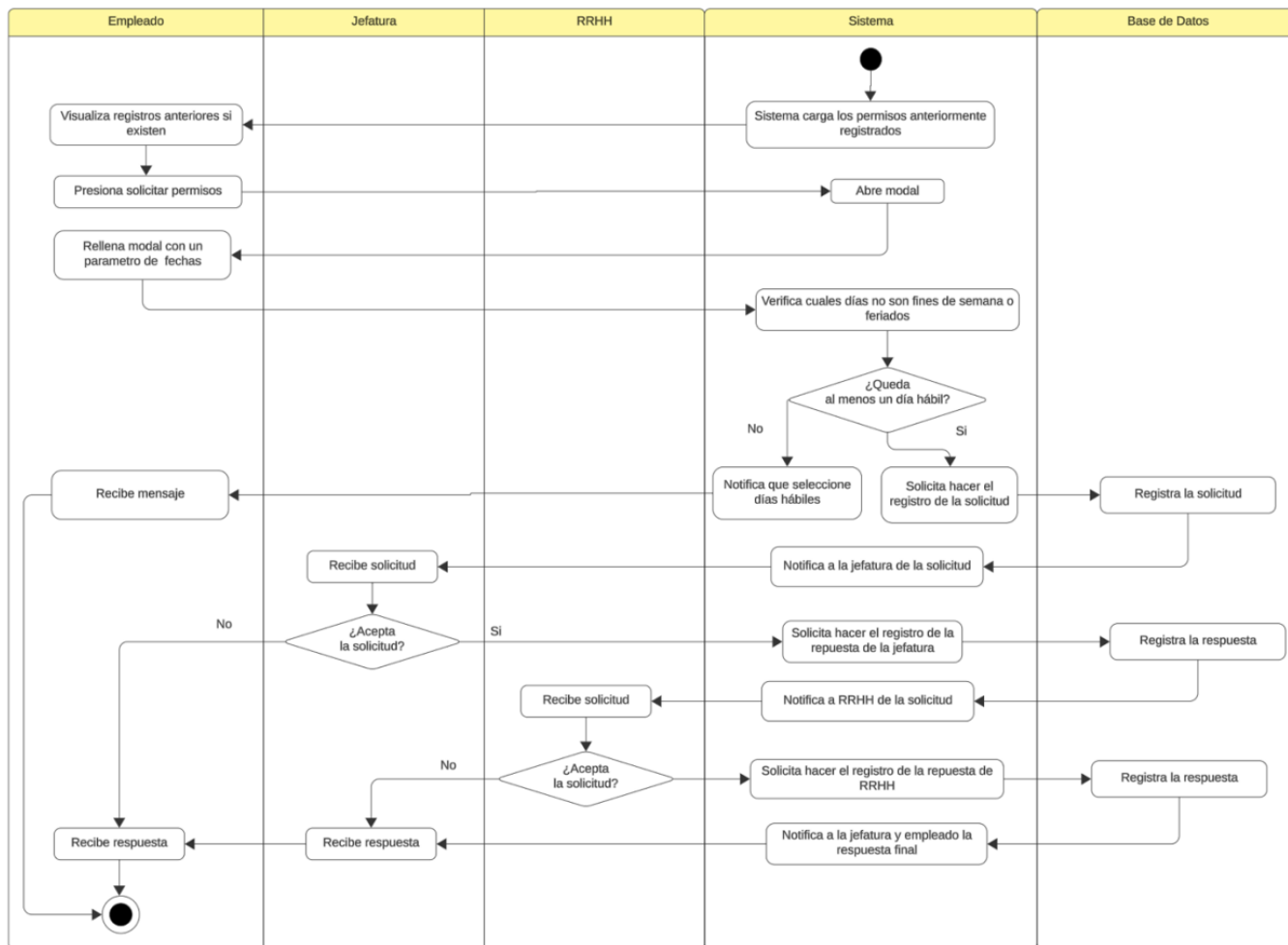
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 34:
Diagrama Incapacidades 1



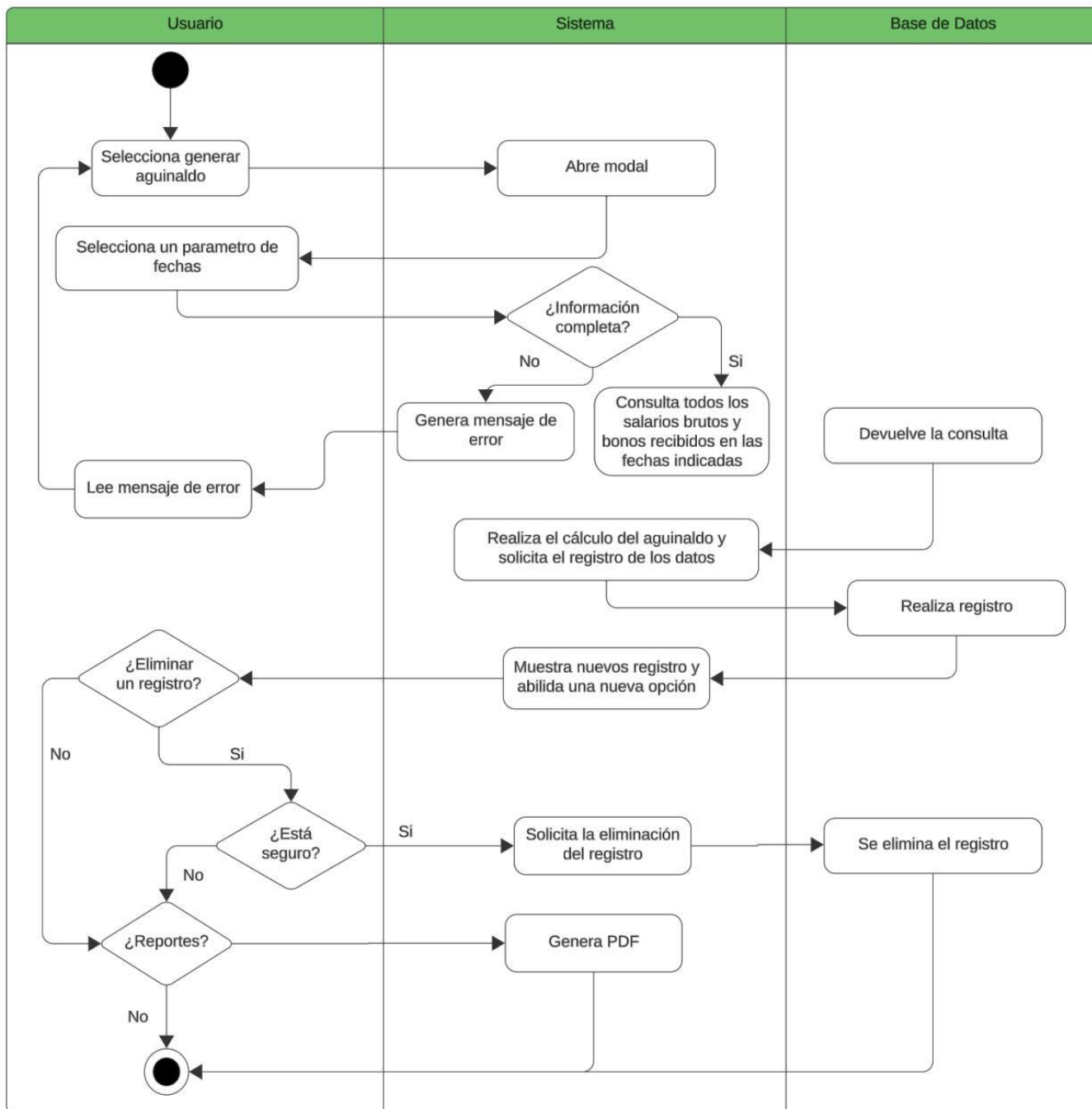
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 35:
Diagrama Permisos 1



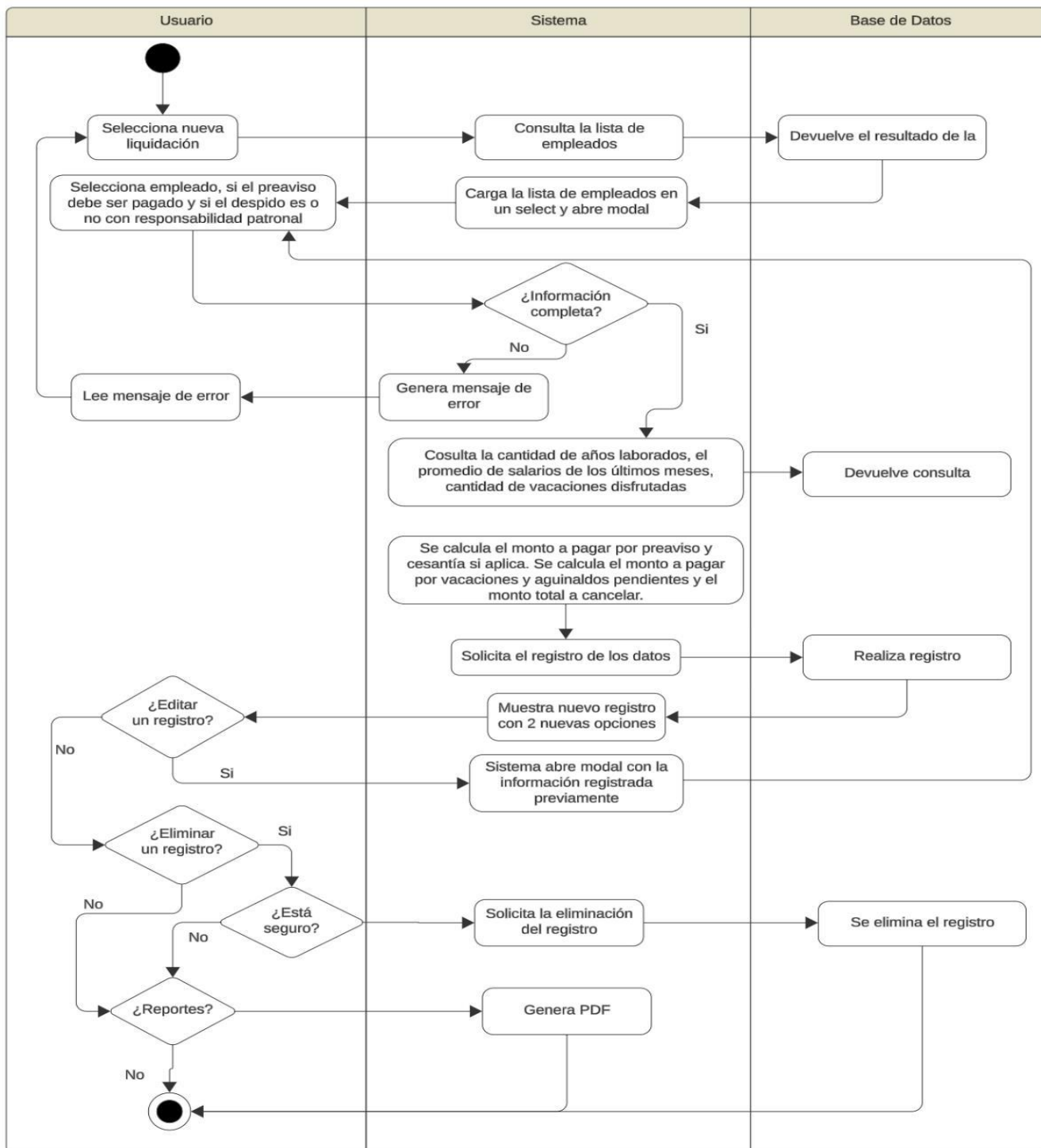
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 36:
Diagrama Aguinaldo 1



Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 37:
Diagrama Liquidacion 1



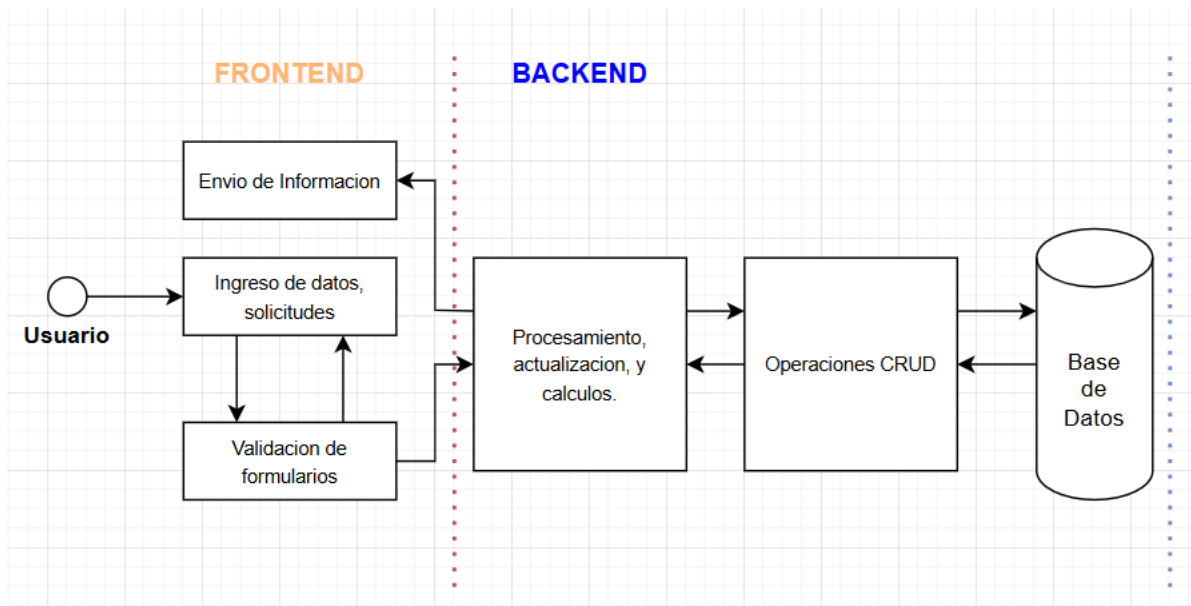
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Diseño de Entradas y Salidas.

Los diseños de salida buscan brindar una representación visual que muestra cómo los datos ingresados en el prototipo son procesados y generan resultados o salidas. Los diagramas a continuación, buscar ser útiles para comprender y visualizar el flujo de información a través del prototipo, desde la entrada de datos hasta la salida de resultados.

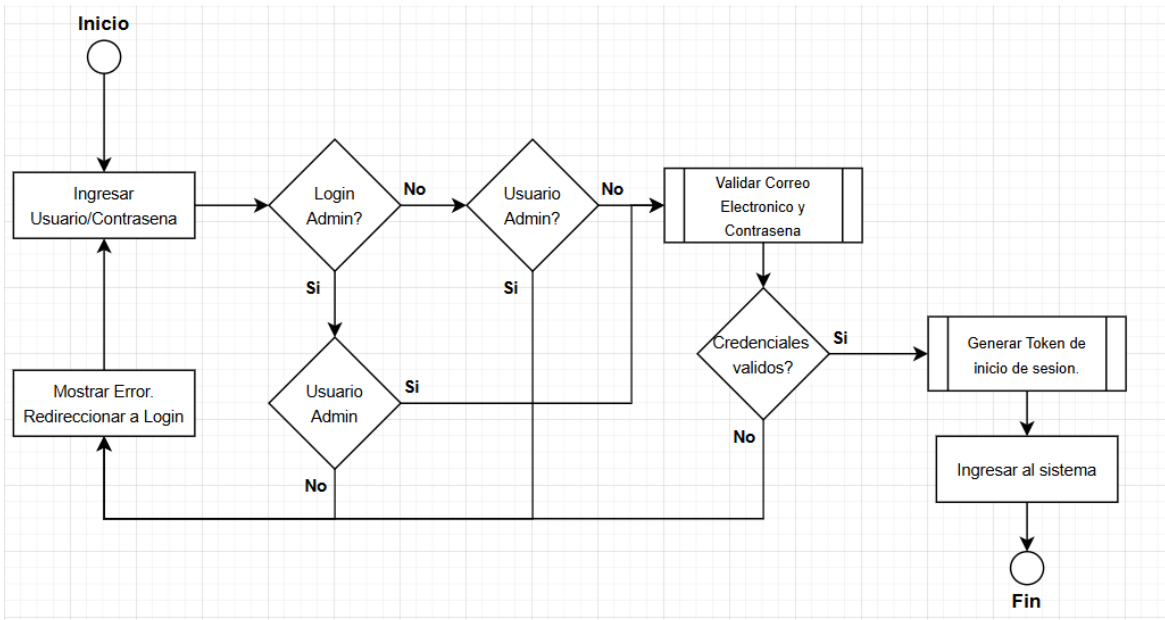
Entre las partes claves del diseño de salidas están las entradas de datos, el procesamiento y validación de los datos ingresados y la salida de resultados. El siguiente diagrama muestra de forma general el proceso de entrada y salida de la información.

La Figura 12 muestra el flujo general de recepción de información, su procesamiento, validación y almacenado, para por último emitir la salida de información al usuario.

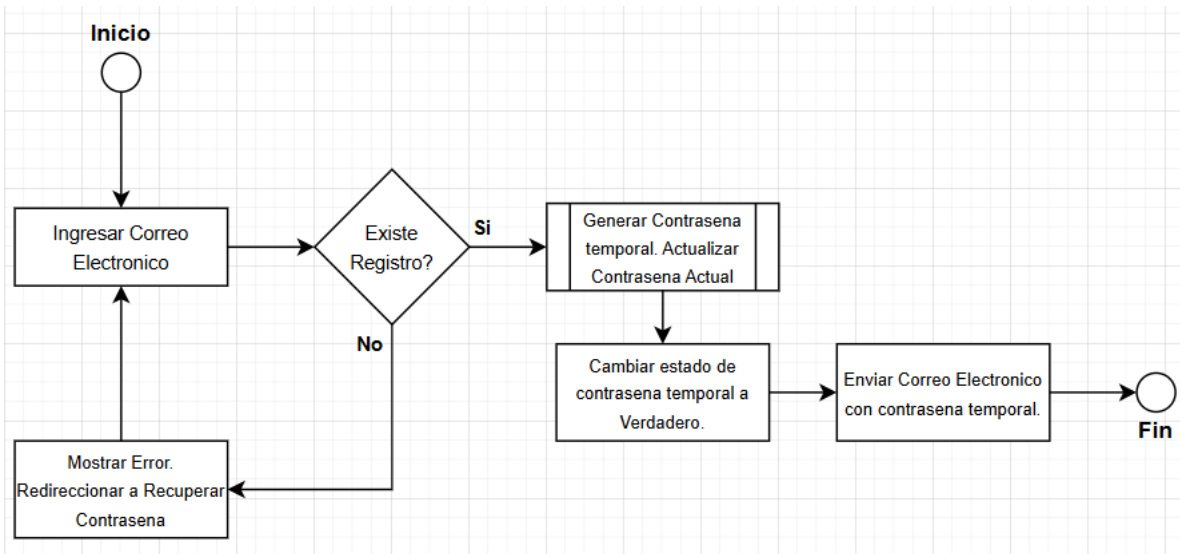
Figura 12*Diagrama General E/S 1*

Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

A continuación, se detallan los principales flujos de entrada y salida de la información del prototipo dependiendo del módulo sobre el cual el usuario interactúe.

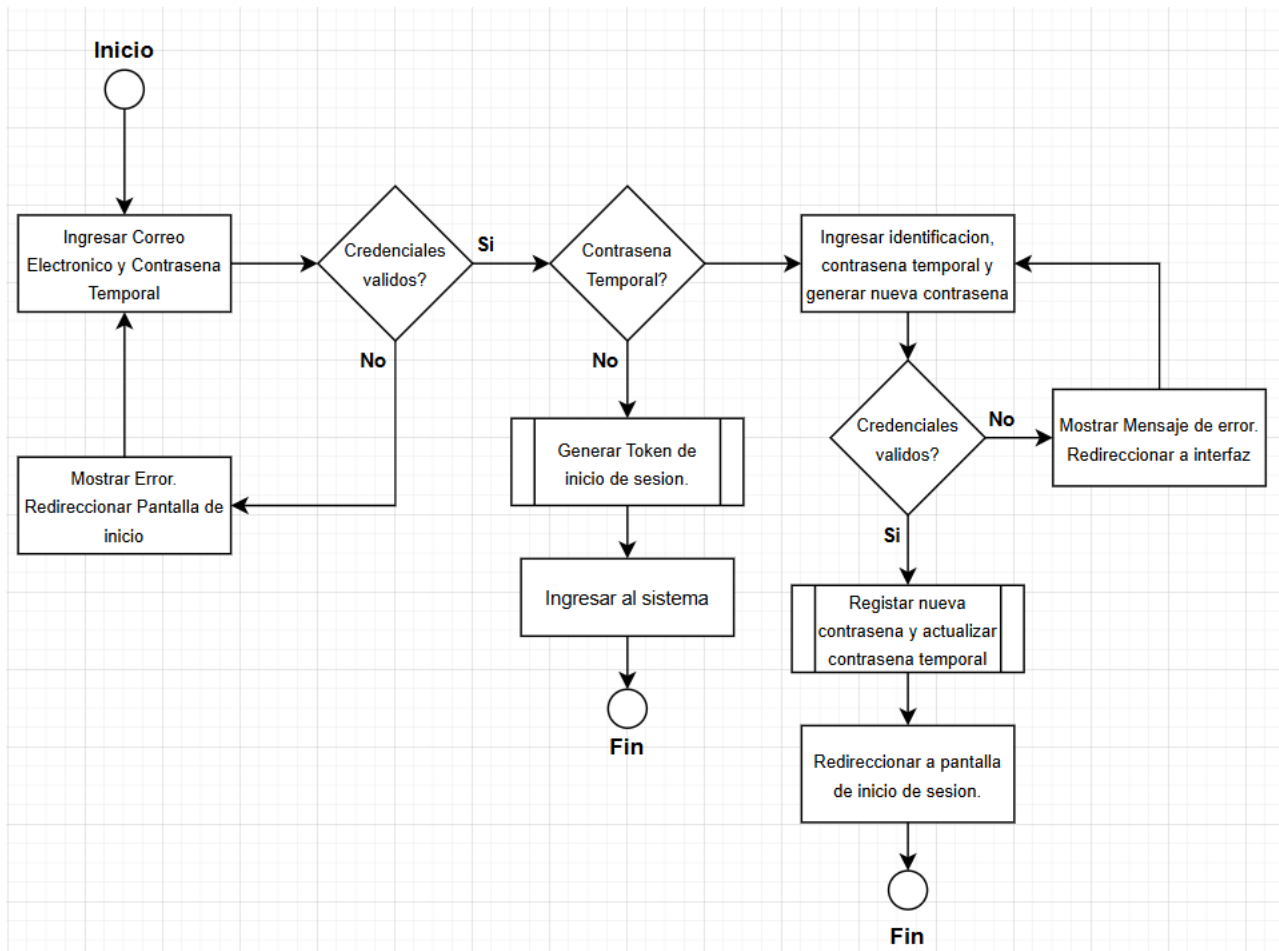
Figura 13*Diagrama Inicio Sesión ADM/USR 1*

Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 14:*Diagrama Recuperar Contraseña 1*

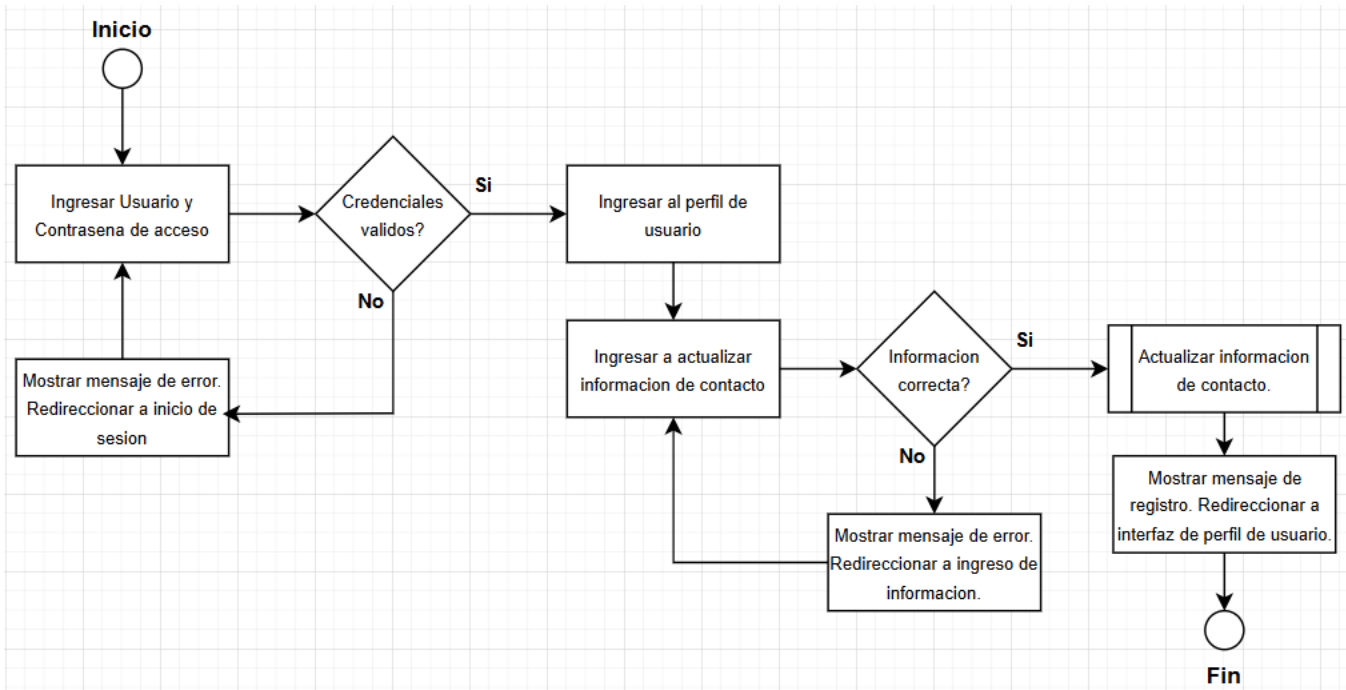
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 15
Restablecer Contraseña 1



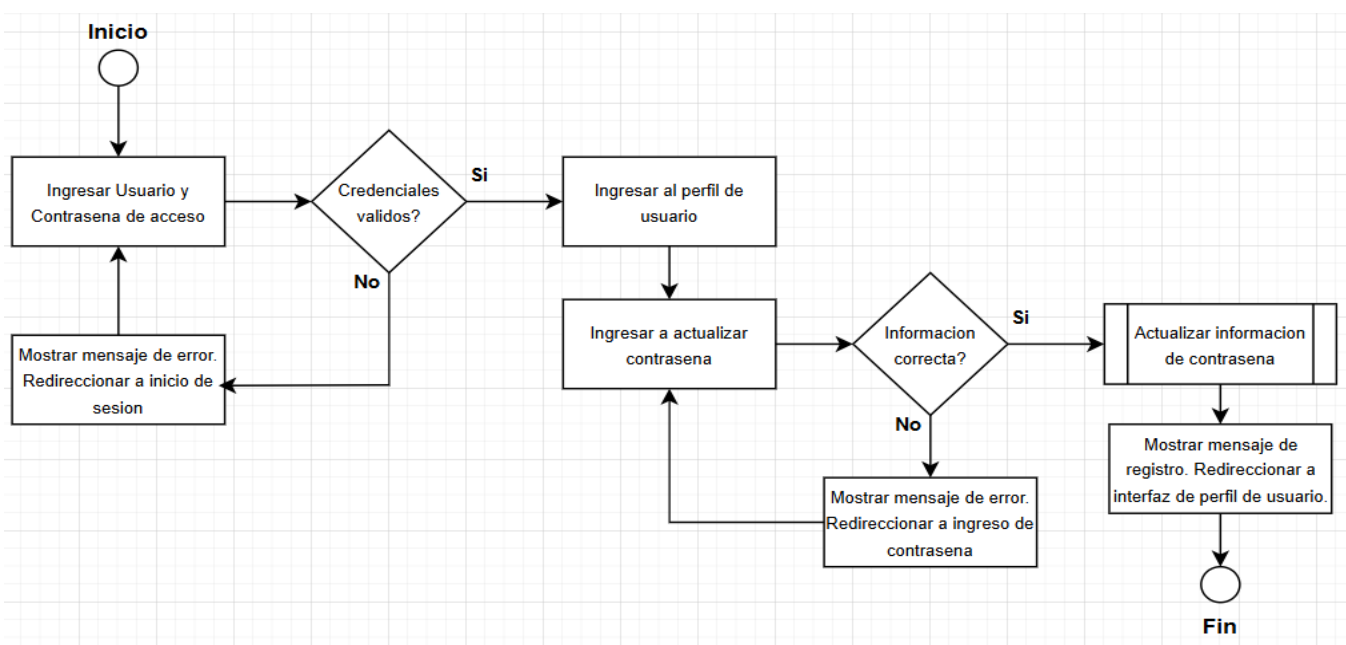
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 16
Actualizar Info de Contacto 1



Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

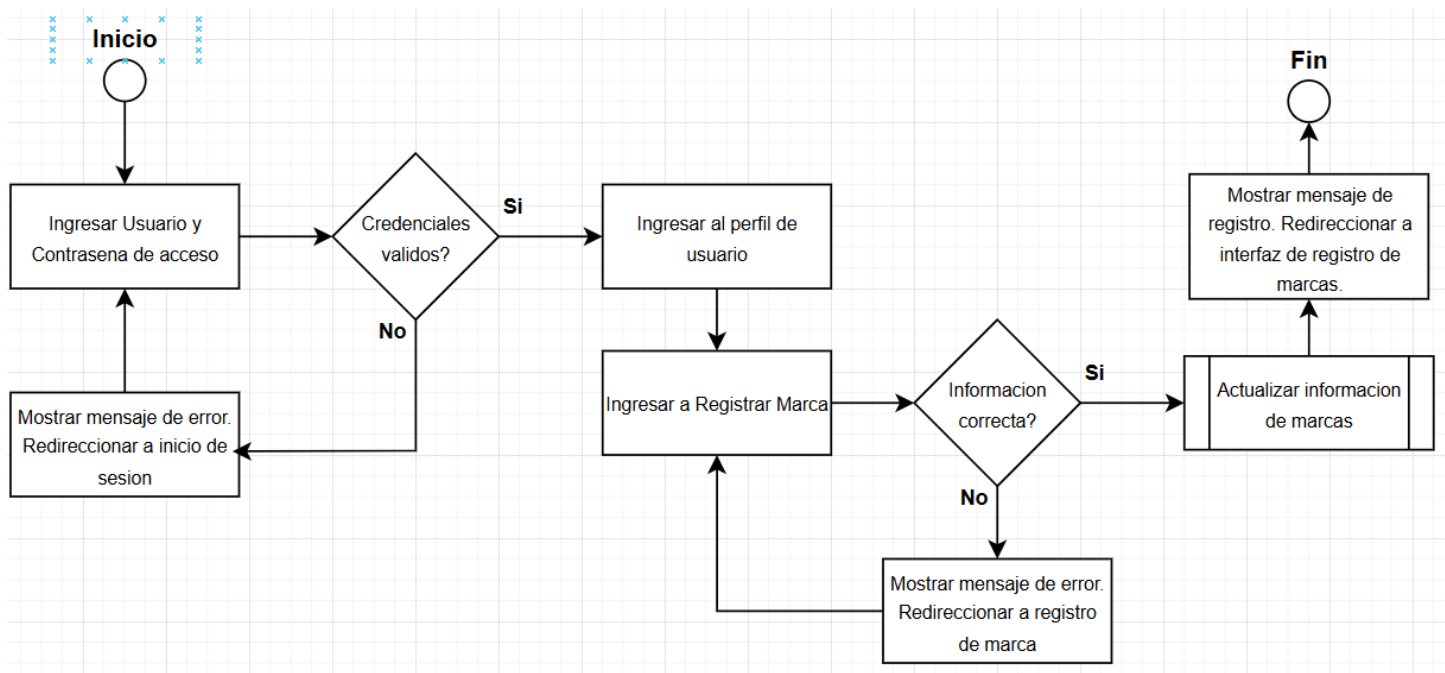
Figura 17
Actualizar Contraseña 1



Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 18

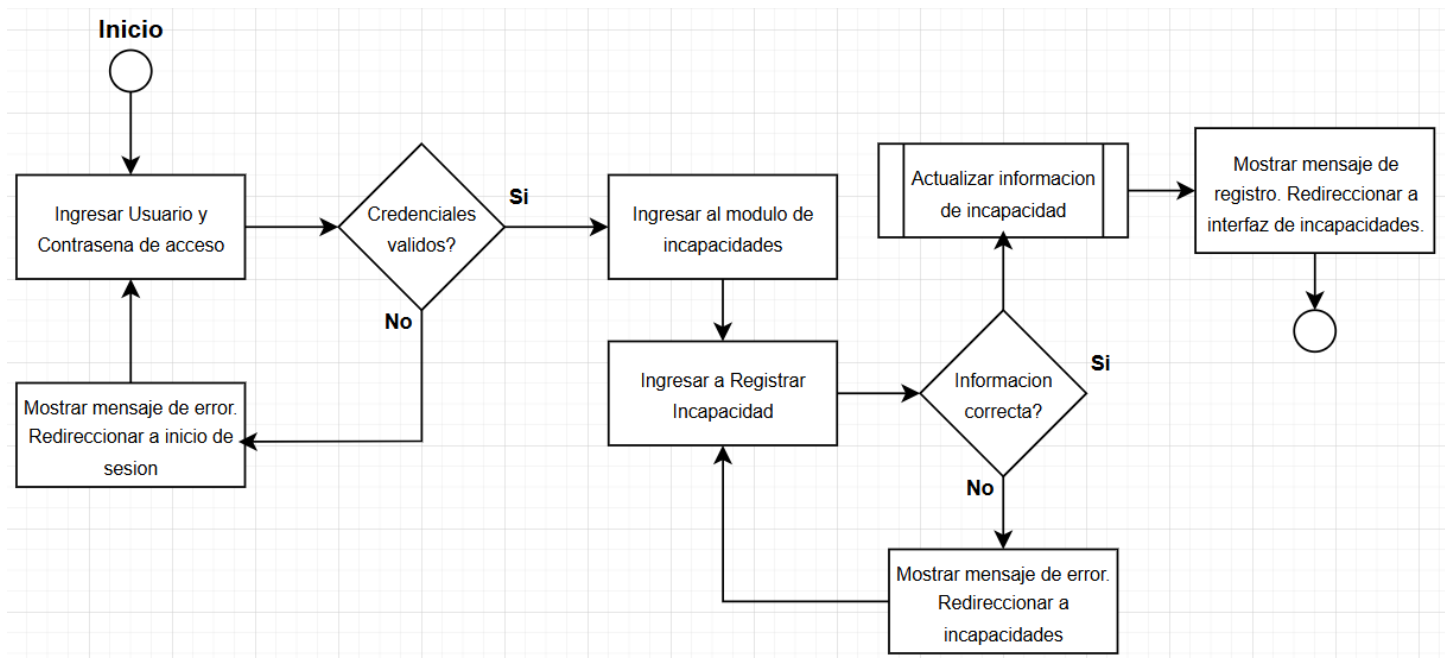
Registrar Marcas 1



Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

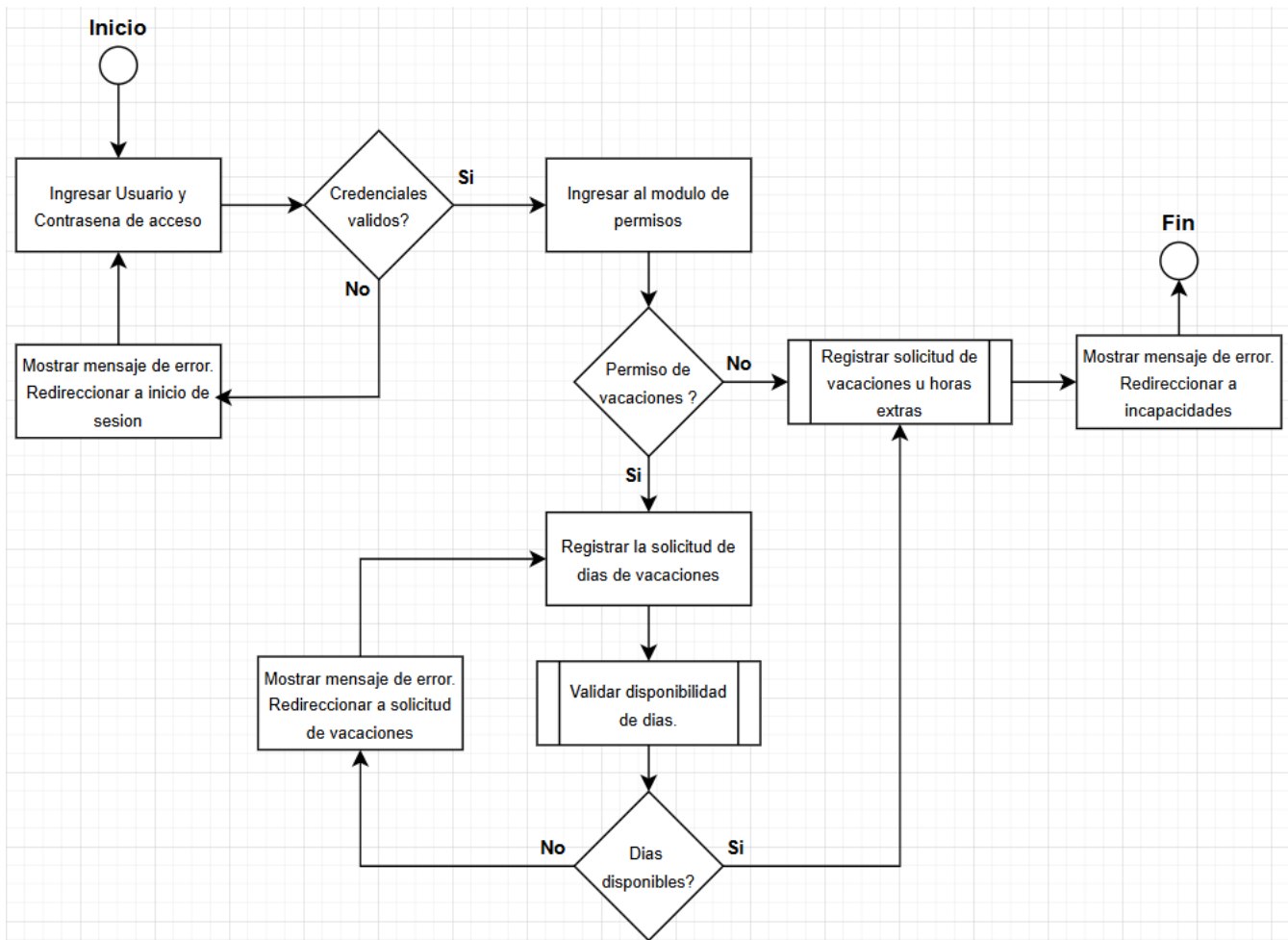
Figura 19

Registrar Incapacidad 1



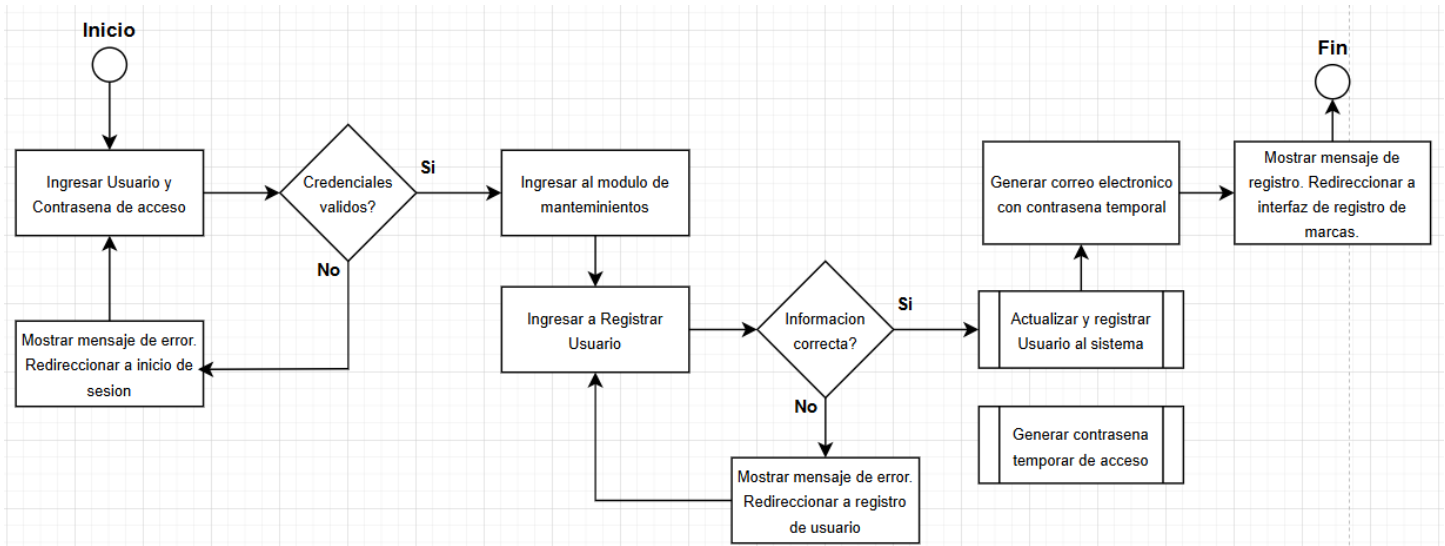
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 20
Registrar Permisos 1



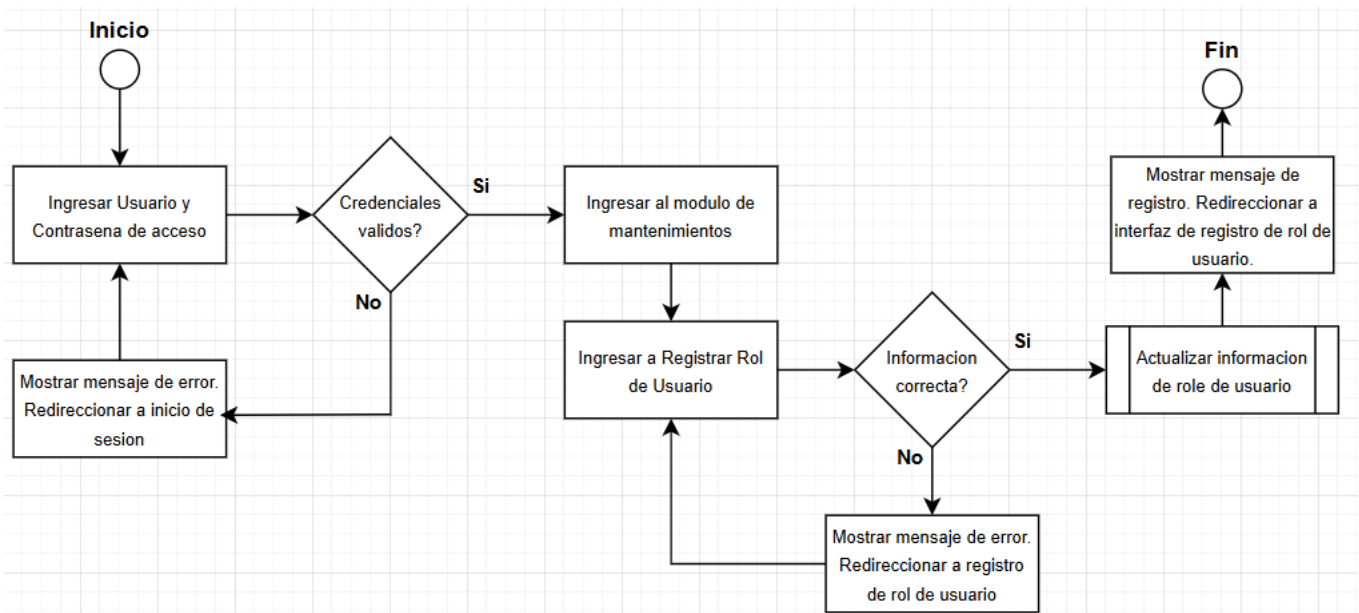
Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 21
Registrar Usuario 1



Fuente: Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Figura 22
Registrar Rol Usuario 1



Fuente:

Elaboración propia. Por medio de la herramienta de diagramas Draw.io.

Programación

Entradas.

Se muestra a continuación la entrada de usuario y contraseña para acceso al sistema. La misma es administrada por la función del Endpoints.

Figura 23:

Usuario Contraseña Endpoint 1

```
# POST -> Use Login
@auth_route.post(Cns.AUTH_USER_LOGIN.value, response_class=RedirectResponse)
async def posting_app_user_login_endpoint(
    request: Request,
    db: Annotated[Session, Depends(Session_Controller)],
    model: Annotated[User_Login, Depends(User_Login.formatting)],
) -> RedirectResponse:

    try:
        # validate credentials and password
        entity = await trans.getting_credentials_login(db=db, model=model.model_dump())

        # load payload data
        payload = loading_payload_data(record=entity)

        # validate role type
        if payload["role_type"] == Cns.LABEL_ADMIN.value:
            raise Privilege_Access_As_Admin_Exception("Acceso con privilegios incorrectos.")

        # validate credentials
        if not verifying_hash_password(plain=model.password_login_field, hash_password=entity.password):
            raise HTTPException(status_code=status.HTTP_403_FORBIDDEN, detail="Invalid Credentials.")
```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Se muestra a continuación la entrada de información para el registro de un nuevo usuario al sistema. La misma es administrada por la función del Endpoints.

Figura 24:
Registro Nuevo Usuario 1

```
# GET -> Users Register
@user_route.get(Cns.CRUD_USER_CREATE.value, response_class=HTMLResponse) 3 usages
async def getting_app_user_register_endpoint(
    request: Request,
    db: Annotated[Session, Depends(dependency=Session_Controller)],
    user_login: Annotated[object, Depends(dependency=getting_current_user)],
    exc: Annotated[str, None] = None,
    fg: Annotated[str, None] = None,
) -> HTMLResponse:

    # fetching current User logged-in
    user_session = await trans.fetching_current_user(db=db, user=user_login)
    # roles
    roles = await entities.getting_roles_crud_for_users(db=db)
    # management
    management = await entities.getting_users_jefaturas_crud(db=db)

    # return
    return Cns.HTML_.value.TemplateResponse(
        'crud/entities/user/create.html', context={
            'request': request, 'params': {
                'fg': fg, 'exc': exc, 'ops': Cns.OPS_CRUD.value, 'roles': roles, 'user_session': user_session,
                'management': management
            }
        }
    )
```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Salidas.

Se muestra a continuación la salida de información para la visualización de los usuarios registrados en el sistema. Mediante la consulta SQL a la base de datos.

Figura 25:
Consulta Usuarios 1

```
# users crud
async def getting_users_crud_rows(self, db: object) -> object:
    # rows
    user = (db.query(self.models.User_Role.id_record.label('_id'), self.models.User.identification.label('_ident'),
                    self.models.User.name.label('_name'), self.models.User.lastname.label('_lastname'),
                    self.models.User.lastname2.label('_lastname2'), self.models.User.email.label('_email'),
                    self.models.Role.name.label('_role'), self.models.User_Role.status.label('_status'),
                    self.models.User_Role.hire_date.label('_hire'), self.models.User.id_record.label('_user_id'))
            .select_from(self.models.User_Role)
            .join(self.models.User_Role.user)
            .join(self.models.User_Role.role)
            .all())

    return user
```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Procesos.

Se muestra a continuación el procesamiento y generación de resultados de evaluación por medio de correo electrónico. Este procedimiento se realiza por medio de subtareas en el “background”.

```
# send evaluation results
async def bg_task_send_evaluation_results( 2 usages
    rec: list[str], subject: object, audience: Literal["_employee", "_supervisor"]) -> None:

    try:
        # build email content
        msg = await emailing.send_evaluation_results(rec=rec, subject=subject, audience=audience)

        # authenticate with gmail server and deliver
        await emailing.authenticate_with_server(rec=rec, msg=msg)

        # logs
        logger.info("[BG] Evaluation Results notification email queued/sent to recipients")

    except Exception as e:
        logger.exception(f'[BG]: Failed sending Evaluation Results notification email to recipients: {e}')
```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Validaciones.

Se muestra a continuación e la validación y captura de errores para el formulario de creación de Usuario.

Figura 26:

Validación Formulario Usuario 1

```

/* Users Validator form fields Class */
export class UsersValidator { no usages

  /* constructor */
  constructor(idForm) { no usages
    this.form = document.getElementById(idForm);
    this.valid = true;
    this.data = Static.USER_FORM_DICT;

    /* init event validators */
    this.initEventValidators();
  }

  /* event validators */
  initEventValidators() { Show usages
    /* on-time validators */
    this.userIdentificationFieldValidate( fieldName: 'user_identification');

    this.userNameFieldValidate( fieldName: 'user_name');

    this.userLastNameFieldValidate( fieldName: 'user_lastname');

    this.userLastName2FieldValidate( fieldName: 'user_lastname2');
  }

```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Módulos.

Se muestra a continuación el módulo para el cálculo y procesamiento planilla neta del empleado.

Figura 27:

Procesamiento Planilla 1

```

for user in users:
    # calculate payroll amount
    payroll_amount = await self.calculating_payroll_amount(db=db, user=user, dates=dates)
    # skip
    if payroll_amount == 0.0: continue
    # update
    employees["id_user_role"] = user._user_role_id
    employees["payroll_amount"] = payroll_amount

    # calculate inability days
    inability_amount = await self.calculating_inability_amount(db=db, user=user, dates=dates)
    employees["inability_amount"] = inability_amount

    # calculate extra hours
    extra_hour_amount = await self.calculating_extra_hours_amount(db=db, user=user, dates=dates)
    employees["extra_hour_amount"] = extra_hour_amount

    # calculate holidays
    holiday_amount = await self.calculating_holiday_records(db=db, user=user, dates=dates)
    employees["holiday_amount"] = holiday_amount

    # calculate vacations
    vacations_amount = await self.calculating_vacations_records(db=db, user=user, dates=dates)
    employees["vacations_amount"] = vacations_amount

```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Se muestra a continuación el módulo para el cálculo y procesamiento de horas extras y salario diario.

Figura 28:
Procesamiento Horas Extra 1

```

# calculating extra hour amount
async def calculating_extra_hours_amount(
    self, db: Union[Session, object], user: object, dates: list[date]) -> float:
    # variables
    amount = 0.0
    # records
    records = await self.returning_extra_hours_records(db=db, user=user, dates=dates)

    # skip records
    if not records:
        return amount

    for item in records:
        daily_salary = ((user._gross_income / 2) / 15)
        salary_hour = (daily_salary / 8)
        salary_obtain = float((salary_hour * item._hours)) * 1.5
        amount += float(salary_obtain)

    return round(amount, 2)

```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Pruebas

Pruebas Realizadas al Sistema.

A continuación se efectuaron una serie de pruebas a los distintos módulos y funcionalidades del prototipo para garantizar que el funcionamiento esperado sea puesto en práctica al contar con escenarios específicos.


Para lo cual, se inicia con una prueba al módulo de seguridad.

- 1) Ingresar un correo electrónico y/o contraseña inválidos.

Figura 30:

Prueba Usuario Contraseña 1

Existen errores en la información ingresada. Por favor validar.



Inicio de sesión | Usuario

Debe estar registrado en el sistema para poder acceder. Consultar al administrador en caso de no contar con usuario y contraseña.

Ingresar Correo Electrónico

Ingresar Contraseña

Correo electrónico y/o contraseña incorrectos.

INICIAR

[¿Olvido su contraseña? Recuperar Contraseña](#)


[Iniciar sesión como Administrador](#)

Fuente: Elaboración propia.

- 1) Se procede intentar acceder al sistema sin ingresar ninguna información al formulario de inicio.

Figura 31:

Prueba Inicio Sesión Vacío 1



Inicio de sesión | Usuario

Debe estar registrado en el sistema para poder acceder. Consultar al administrador en caso de no contar con usuario y contraseña.

Ingresar Correo Electrónico

Campo Obligatorio.

Ingresar Contraseña

Campo Obligatorio.

INICIAR

[¿Olvido su contraseña? Recuperar Contraseña](#)

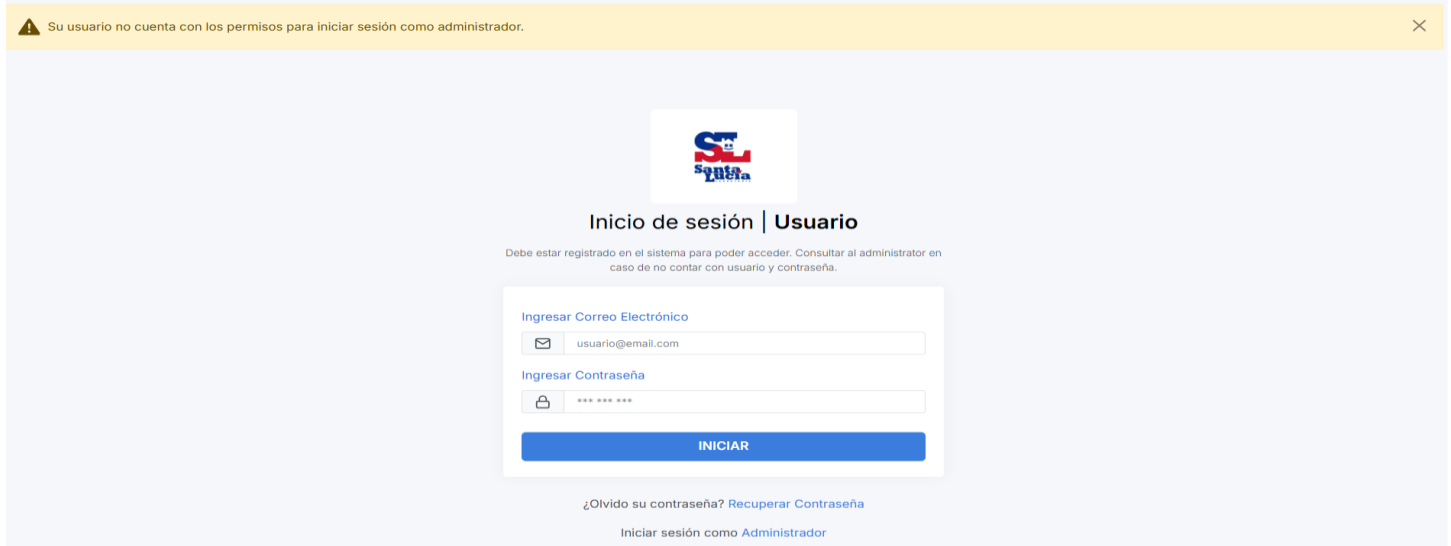
[Iniciar sesión como Administrador](#)

Fuente: Elaboración propia.


2) Se intenta acceder al módulo de administrador sin los privilegios necesarios.

Figura 32:

Inicio Sesión Administrador 1



⚠ Su usuario no cuenta con los permisos para iniciar sesión como administrador. ×



Inicio de sesión | Usuario

Debe estar registrado en el sistema para poder acceder. Consultar al administrador en caso de no contar con usuario y contraseña.

Ingresar Correo Electrónico

Ingresar Contraseña

INICIAR

[¿Olvido su contraseña? Recuperar Contraseña](#)

[Iniciar sesión como Administrador](#)


Fuente: Elaboración propia.

3) Se comprueba que la sesión de usuario sea terminada luego de un tiempo determinado de 30 minutos.

Figura 33:

Validación de token 1

! Su sesión ha expirado, ingresar credenciales nuevamente. ×



Inicio de sesión | Usuario

Debe estar registrado en el sistema para poder acceder. Consultar al administrador en caso de no contar con usuario y contraseña.

Ingresar Correo Electrónico

Ingresar Contraseña

INICIAR

Fuente: Elaboración propia.

- 4) Se valida que el usuario no pueda generar una marca de salida sin haber generado una marca de entrada.

Figura 34:

Marcas de ingreso 1

Ferretería Santa Lucía

MARCAS

Regresar

Sesión ▼

Registro de Marcas Entrada/Salida

! **Advertencia:** Asegúrese de marcar la salida únicamente finalizada la jornada con su intervalo de horas completo.

Ingresar Tiempo De Salida

No se puede ingresar marca de salida sin haber ingresado marca de entrada primero.

Formato hh / mm / am-pm

Si ya se encuentra registrada una marca de ingreso, presionar el botón Marcar Ingreso nuevamente para ingresar la marca de salida.

MARCAR INGRESO
MARCAR SALIDA

Hora Fecha Ingreso

Fuente: Elaboración propia.

5) Se comprueba que una planilla no pueda ser generada dos veces para un mismo periodo.

Figura 35:

Planilla Duplicada 1

Ferretería Santa Lucía

PLANILLAS

Regresar

Existen errores en la información ingresada. Por favor validar.

Generar Planillas

Seleccionar el periodo determinado para la generación de planillas. Tomar en consideración que los usuarios sin completar sus registros de jornadas o marcas y salidas no se tomaran en cuenta para el cálculo..

Información de Planilla

* Período Planilla

Seleccionar periodo de planilla

Ya existe un registro para el periodo de planilla seleccionado.

• Se debe seleccionar un periodo.

* Campos obligatorios

GENERAR PLANILLAS

LIMPIAR CAMPOS

Fuente: Elaboración propia.

6) Se comprueba que una planilla no pueda ser ejecutada si el periodo respectivo aún no ha terminado.

Figura 36:

Planilla Inactiva 1

Ferretería Santa Lucía

PLANILLAS

Regresar

Existen errores en la información ingresada. Por favor validar.

Generar Planillas

Seleccionar el periodo determinado para la generación de planillas. Tomar en consideración que los usuarios sin completar sus registros de jornadas o marcas y salidas no se tomaran en cuenta para el cálculo..

Información de Planilla

* Período Planilla

Seleccionar periodo de planilla

El periodo para la siguiente planilla aún no se ha completado para su generación.

• Se debe seleccionar un periodo.

* Campos obligatorios

GENERAR PLANILLAS

LIMPIAR CAMPOS

Fuente: Elaboración propia.

7) Se valida que una cuota de aguinaldo no pueda ser generada dos veces por un mismo periodo.

Figura 37:
Aguinaldo Duplicado 1

The screenshot shows the 'Generar Cuotas de Aguinaldo' form in the 'Ferretería Santa Lucía' system. A red error banner at the top states: 'Existen errores en la información ingresada. Por favor validar.' The form is divided into two main sections:

- Generar Cuotas de Aguinaldo:** Contains a dollar sign icon and instructions: 'Seleccionar el periodo determinado para la generación de cuotas de aguinaldo. Tomar en consideración que los usuarios sin completar sus registros de jornadas o marcas y salidas no se tomaran en cuenta para el cálculo.'
- Información de Aguinaldo:**
 - Field: '* Periodo Cuota Aguinaldo' with a dropdown menu labeled 'Seleccionar periodo de cuota'.
 - Validation message: 'Ya existe un registro de cuota para el periodo seleccionado.' with a sub-note: 'Se debe seleccionar un periodo de cuota.'
 - Field: '* Campos obligatorios'.
 - Buttons: 'GENERAR CUOTAS AGUINALDO' (teal) and 'LIMPIAR CAMPOS' (grey).

Fuente: Elaboración propia.

8) Se valida que una cuota de aguinaldo no pueda ser generada si no hay un periodo de planilla registrado para el mes en que se desea generar.

Figura 38:
Aguinaldo Inactivo 1

The screenshot shows the 'Generar Cuotas de Aguinaldo' form in the 'Ferretería Santa Lucía' system. A red error banner at the top states: 'Existen errores en la información ingresada. Por favor validar.' The form is divided into two main sections:

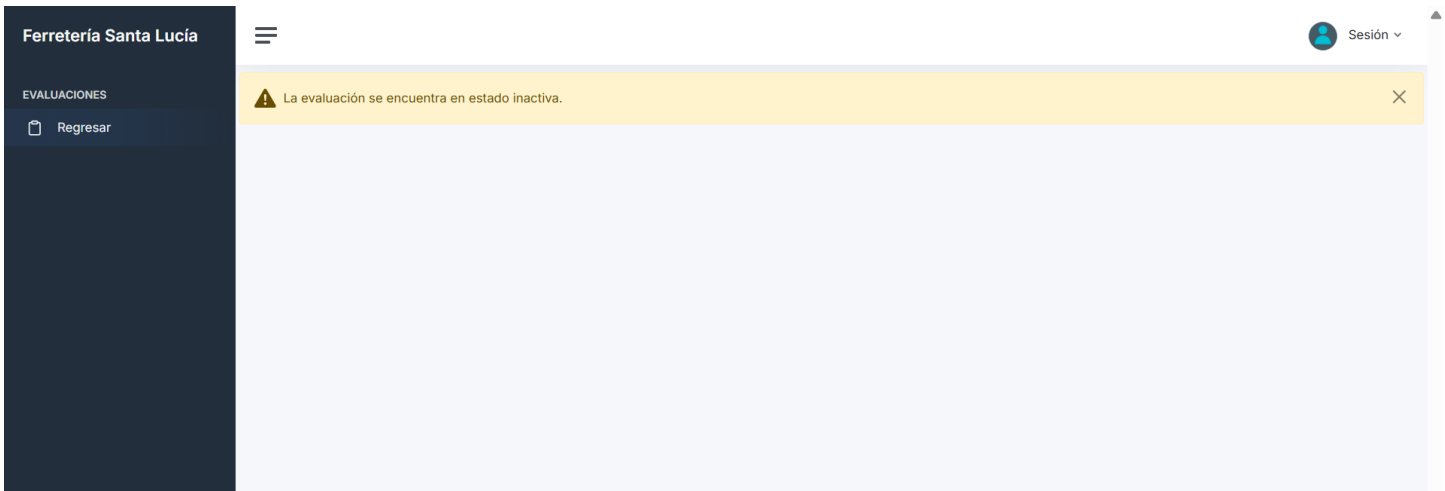
- Generar Cuotas de Aguinaldo:** Contains a dollar sign icon and instructions: 'Seleccionar el periodo determinado para la generación de cuotas de aguinaldo. Tomar en consideración que los usuarios sin completar sus registros de jornadas o marcas y salidas no se tomaran en cuenta para el cálculo.'
- Información de Aguinaldo:**
 - Field: '* Periodo Cuota Aguinaldo' with a dropdown menu labeled 'Seleccionar periodo de cuota'.
 - Validation message: 'La cuota de aguinaldo solo puede ser generada hasta el 30 del mes.' with a sub-note: 'Se debe seleccionar un periodo de cuota.'
 - Field: '* Campos obligatorios'.
 - Buttons: 'GENERAR CUOTAS AGUINALDO' (teal) and 'LIMPIAR CAMPOS' (grey).

Fuente: Elaboración propia.

9) Se verifica que el usuario no pueda realizar una evaluación sin estar habilitada para su inicio.

Figura 39:

Evaluación Inactiva 1

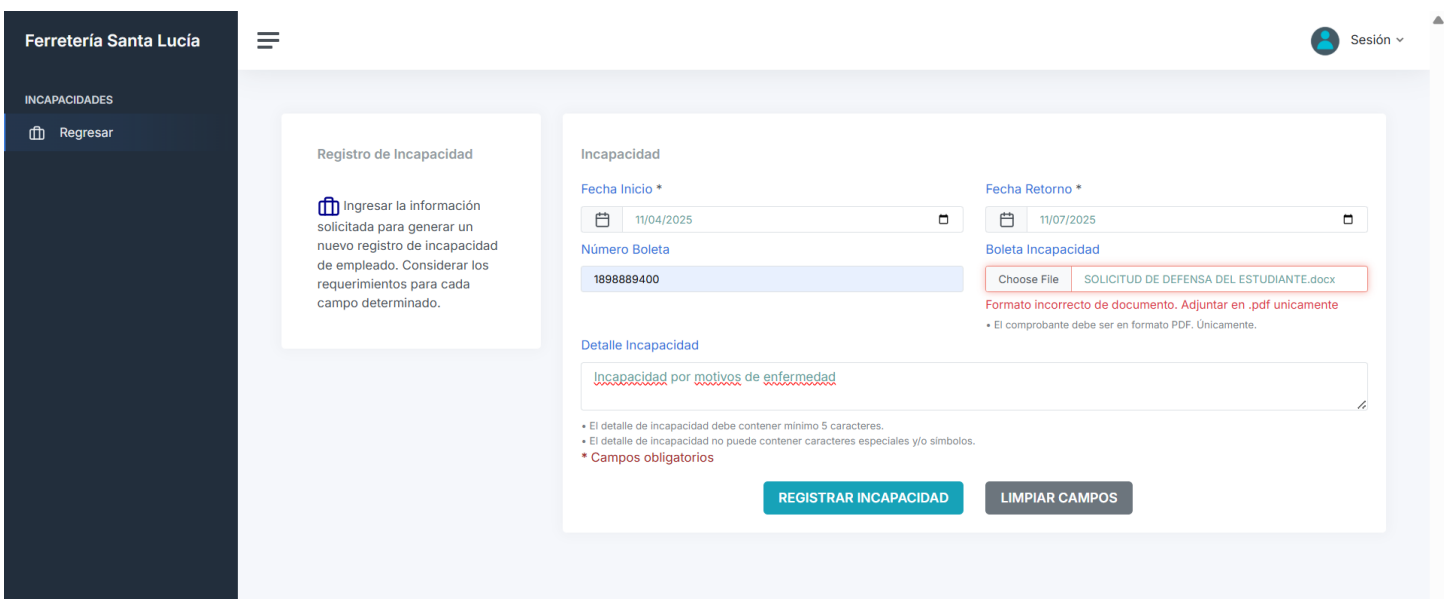


Fuente: Elaboración propia.

10) Se valida que el documento de incapacidad a subir solamente sea en formato de PDF.

Figura 40:

Incapacidad PDF 1



Fuente: Elaboración propia.

11) Se verifica que el usuario no pueda ingresar una solicitud de vacaciones sin disponible necesario.

Figura 41:

Vacaciones No Disponibles 1

The screenshot displays a web application interface for 'Ferretería Santa Lucía'. On the left, a dark sidebar contains the text 'Ferretería Santa Lucía' and a 'PERMISOS' section with a checked 'Regresar' option. The main content area features a red warning banner at the top that reads: 'No cuenta con las vacaciones disponibles para procesar su solicitud.' Below this, there are two panels. The left panel, titled 'Solicitud Vacaciones', contains a checked checkbox and the text: 'Ingresar la información solicitada para generar una nueva solicitud de permiso de vacaciones. Considerar los requerimientos para cada campo determinado.' The right panel, titled 'Vacaciones', contains three input fields: 'Fecha Inicio *' (with a calendar icon and 'mm/dd/yyyy' placeholder), 'Fecha Retorno *' (with a calendar icon and 'mm/dd/yyyy' placeholder), and 'Dias'. Below these fields is a red asterisk label '* Campos obligatorios'. At the bottom of the right panel are two buttons: 'REGISTRAR SOLICITUD' (in teal) and 'LIMPIAR CAMPOS' (in grey).

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo y validación del prototipo evidenció que la Ferretería Santa Lucía enfrentaba limitaciones significativas en la gestión de su personal, especialmente en el control de permisos, tareas administrativas y cálculo de planillas. Estas tareas eran realizadas manualmente, lo que implicaba un alto consumo de tiempo y una propensión constante a errores en los registros.

A partir de reuniones semanales, se recolectaron requerimientos funcionales y no funcionales con suficiente antelación, lo que permitió definir con precisión las necesidades de la empresa. Con base en esta información, se desarrolló un prototipo capaz de generar planillas de forma automática, gracias al registro y cálculo de horas extras, permisos, vacaciones y marcas de entrada y salida.

Durante el proceso, se programaron módulos específicos para las distintas funcionalidades, los cuales fueron evaluados y corregidos en ciclos semanales mediante pruebas con datos sintéticos. Adicionalmente, se realizaron pruebas intensivas durante 30 días con datos incorrectos y nuevos escenarios posibles, lo que permitió detectar y corregir errores y comportamientos anómalos.

Como resultado, se concluye que la implementación del prototipo puede optimizar de manera significativa la gestión del área de recursos humanos. No solo automatiza tareas críticas, sino que también centraliza la información del personal, mejora la precisión en los cálculos y reduce los errores humanos, representando así una oportunidad clave para modernizar los procesos administrativos y operativos de la ferretería.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos durante el desarrollo del prototipo, se recomienda a la Ferretería Santa Lucía considerar su implementación como una herramienta de apoyo para el área de recursos humanos. El sistema propuesto tiene el potencial de mejorar los procesos internos relacionados con la gestión del personal y el cálculo de planillas, facilitando el cumplimiento de obligaciones laborales y aumentando la eficiencia del área administrativa.

Para sacar el mayor provecho del sistema, se sugiere realizar una migración de los datos actuales del personal hacia el prototipo. Esta actividad podría iniciarse en la segunda semana de enero de 2026, posterior al cierre del periodo fiscal. Se estima una duración de 5 días hábiles (40 horas laborales) para completar el proceso. El responsable directo de esta actividad puede ser el encargado del área de recursos humanos, con el apoyo del desarrollador del prototipo en caso de optar por una migración automatizada. Esta última alternativa implicaría una inversión estimada de ₡613.320 (a razón de ₡15.333 por hora).

Además, se recomienda establecer una política interna de uso del sistema a partir de febrero de 2026, la cual deberá definir claramente los responsables de ingreso y actualización de datos, la frecuencia de revisión (mensual), y los procedimientos de respaldo para garantizar la integridad de la información. Esta tarea puede ser coordinada por el departamento de recursos humanos, en conjunto con la gerencia general.

Finalmente, se sugiere que, en el mediano plazo (segundo semestre de 2026), la ferretería valore la posibilidad de ampliar el sistema con nuevos módulos, como gestión de contratos, evaluaciones de desempeño o capacitaciones del personal. Esta fase de expansión deberá ser liderada por el desarrollador original del prototipo, en coordinación con los usuarios finales del sistema, priorizando los módulos de acuerdo con las necesidades operativas de la empresa.

REFERENCIAS

- Amazon Web Services. (2024). *Amazon Web Services*. Retrieved from <https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>
- Atlassian. (2022). *Atlassian*. Retrieved from www.atlassian.com/es/agile/: <https://www.atlassian.com/es/agile/advantage>
- Cataluna, U. d. (2025). *ucatalunya.edu.co/blog*. Retrieved from ucatalunya.edu.co/blog:
<https://www.ucatalunya.edu.co/blog/que-es-el-desarrollo-web-full-stack-y-por-que-es-una-de-las-profesiones-mas-demandadas-del-mercado-en-aplicaciones-web#:~:text=El%20desarrollo%20web%20full%20stack%20se%20refiere%20a%20la%20capacidad,completas%20y%20func>
- CCSS. (2023). *Ley Constitutiva de la Caja Costarricense del Seguro Social*. Retrieved from <https://www.ccss.sa.cr/arc/normativa/708/ley-constitutiva-ccss.pdf>
- Coding, T. K. (2023). *www.keepcoding/blob/que-es-full-stack*. Retrieved from <https://keepcoding.io/blog/que-es-full-stack/>
- Concepto, G. (2023). *Concepto*. Retrieved from <https://concepto.de/metodo-cualitativo/>
- Databay Solutions Inc. (2023). *Databay Solutions Newsletter*. Retrieved from <https://databay.solutions/la-evolucion-constante-de-las-tecnologias-de-desarrollo-web/>
- Diario La Republica. (2024). *Diario La Republica*. Retrieved from <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-enfrenta-desafio-de-robustecer-y-aumentar-el-capital-humano-especializado>
- Eva Rimbau Gilabert. (2023). *LinkedIn*. Retrieved from LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/tres-retos-para-recursos-humanos-en-2024-eva-rimbau-gilabert-kvpwf>
- Explorable. (2022). *Explorable*. Retrieved from www.explorable.com/es/variables-conceptuales:
<https://explorable.com/es/variables-conceptuales>
- Fayca Asociados y Notarios. (2023). *fayca.com*. Retrieved from <https://fayca.com>
- Grupo Cibernos. (2024). *Grupo Cibernos blogs*. Retrieved from <https://www.grupocibernos.com/blog/5-ventajas-competitivas-de-la-correcta-gestion-de-los-rrhh>
- Johan Sebastian, B. D. (2024, Agosto). *LinkedIn/pulse/*. Retrieved from LinkedIn:
<https://es.linkedin.com/pulse/importancia-del-soporte-en-el-desarrollo-de-software-jimenez-molina-z9oue>
- Jurídica, S. C. (2024). *SCIJ*. Retrieved from
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=43957
- Kiwop Blogs. (2023). *Kiwop*. Retrieved from <https://www.kiwop.com/blog/metodologias-agiles-en-desarrollo-web>
- Lucidchart. (2022). *Lucidchart Blogs*. Retrieved from <https://www.lucidchart.com/blog/es/como-disenar-una-arquitectura-de-software>
- Microsoft Inc. (2024). *Microsoft Cost Center*. Retrieved from <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>
- Ministerio de Hacienda. (2023). *Renta Administrativa*. Retrieved from <https://www.hacienda.go.cr/docs/CP150HACI.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2022). *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*. Retrieved from <https://mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

- Nancy Dario Consultora Comunicativa. (2024). *LinkedIn Inc.* Retrieved from <https://es.linkedin.com/pulse/la-evoluci%C3%B3n-de-web-10-sem%C3%A1tica-nancy-duarte>
- Newman Escuela de Postgrado. (2024). *Newman Escuela de Postgrado.* Retrieved from <https://www.epnewman.edu.pe/revista/gestion-de-recursos-humanos/>
- Platzi Engineering. (2022). *Platzi Engineering.* Retrieved from Platzi Engineering: <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>
- QuestionPro. (2023). *QuestionPro.* Retrieved from questionpro.com: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Santander Open Academy. (2022). *Open Academy.* Retrieved from <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>
- Sistema Costarricense de Informacion Judicial. (2024). *SCIJ.* Retrieved from http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=53856&nValor3=71846&nValor5=3
- Tesis Doctorales Online. (2022). *Tesis Doctorales Online.* Retrieved from tesisdoctorales.com/investigaciones: <https://tesisdoctoralesonline.com/que-es-la-investigacion-explicativa-y-sus-caracteristicas/>
- TorresBurriel.com. (2023). *TorresBurriel.com.* Retrieved from <https://torresburriel.com/weblog/web1-web2-web3-2/>
- Workbeat. (2023). Desafios Emergentes de Recursos Humanos en 2024. *Workbeat*, 3.

APÉNDICE


Formato Casos de Uso

Prototipo: Sistema para la gestión de recursos humanos de la ferretería Santa Lucía, ubicada en Desamparados.	
Número Caso de Uso:	
Fecha Elaboración:	
Descripción Caso de Uso:	
Autor Caso de Uso:	
Actores Relacionados:	
Precondiciones:	
Flujo Básico del Caso de Uso	
Sub-Flujos	
Flujo Alternos	
Requerimientos Especiales	
Post-Condiciones	

Plantilla Diccionario de Datos

Columna	Tipo de Dato	PK	FK	Permite Nulos	Descripción

Formato Entrevista General

	<p>Entrevista semiestructurada para la recolección de información de la ferretería Santa Lucía.</p> <p>Intencionada para personal vendedor, contabilidad y jefatura (gerencia).</p>
<p>1- Según su opinión, ¿considera que un sistema que se limite los procesos manuales y facilite la automatización brindaría una oportunidad de mejora? Justifique su respuesta.</p>	
<p>2- ¿Conoce usted, o tiene experiencia trabajando con herramientas de Microsoft Office? Específicamente en hojas de cálculo de Excel, presentaciones de Power Point, así también, documentos de Word.</p>	
<p>3- Actualmente, ¿cómo se maneja el proceso de generar una venta y posteriormente una factura? ¿Los empleados se encuentran capacitados en cuanto al proceso de venta y facturación a los clientes?</p>	
<p>4- A la hora de efectuar solicitudes de compra a proveedores, ya sea por insumos, materiales u otra índole, ¿cómo se realiza el proceso para atender estos gastos? ¿Ha identificado algunos inconvenientes en el pasado?</p>	
<p>5- ¿Puede describir el proceso que se sigue para actualizar y o registrar nuevos productos al inventario actual? ¿Ha experimentado algún problema por falta de materiales y/o productos? Explique su respuesta.</p>	
<p>6- Según su experiencia, ¿ha experimentado algún conflicto por concepto de pagos atrasados o créditos que no puedan ser cobrados de forma oportuna? Explique su escenario.</p>	
<p>7- Actualmente, a la hora de conocer el estado de resultados de la operación, ¿cómo se realiza el proceso en cuanto a conocer la totalidad de ventas, gastos, y pasivos? ¿Cuál es su posición en cuanto a la veracidad de los números generados?</p>	

8- *En cuanto a pago de obligaciones o impuestos, ¿de qué forma se recolecta o mantiene información sobre los actuales impuestos por parte del Ministerio de Hacienda? Según su experiencia, ¿ha existido algún caso de desconocimiento o mala aplicación de estos?*

9- *A la hora de aplicar los impuestos, según sus respectivos tipos, ¿se conocen los periodos o intervalos para aplicarlos? Dicho de otra forma, ¿se conocen las ventas totales dentro de un periodo determinado a las cuales se le aplicarían estos impuestos? Explique su respuesta.*

10- *En las operaciones diarias de la ferretería, ¿existe alguna herramienta, encargado o funcionalidad que permita conocer los datos sobre las ventas y/o pagos? De existir, ¿cómo se utiliza esta información para la hora de tomar decisiones?*

11- *De no contar con un análisis de datos sobre las ventas y/o gastos, ¿considera usted que agregaría valor a las decisiones administrativas y de inversión del negocio? Explique su respuesta.*