

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE**  
**BACHILLERATO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Título de la investigación:**

Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en  
San José

**Nombre del estudiante:**

Luis Antonio Salazar Benavides

**Tutor:**

Fernando Ríos Vargas

Sede San José

Abril, 2026

## PROLEGÓMENOS

### **Dedicatoria**

Dedico los frutos de este logro, que trasciende lo académico, para convertirse en un testimonio de crecimiento humano a aquellos pilares fundamentales cuya influencia transformadora hizo posible este momento:

#### **A Dios, fuente suprema de sabiduría y fortaleza.**

Por ser la luz que iluminó cada paso de este camino, especialmente en los momentos de incertidumbre y cansancio. En cada hora de estudio, en cada desafío superado y en cada instante de quietud, su presencia fue mi refugio y su gracia, mi motor. Este logro es, ante todo, un reflejo de la fe que sostiene mi vida y la convicción de que con Él todas las cosas son posibles.

#### **A mi amada esposa.**

Mi compañera, mi apoyo y mi mayor inspiración. Este camino no habría sido recorrido sin tu amor inquebrantable, tu paciencia infinita y tu capacidad de creer en mí incluso cuando yo dudaba. Has sido testigo silenciosa de noches de estudio, de momentos de estrés y de pequeñas victorias; has celebrado conmigo cada avance y has sido mi equilibrio en la tempestad. No solo compartiste el camino, sino que lo hiciste más humano, más cálido y significativo. Este título lleva tu nombre tanto como el mío, porque sin tu compañía, tu comprensión y tu entrega diaria, este sueño no habría tomado forma. Gracias por ser mi hogar en medio del trayecto, por renunciar a instantes juntos para que yo pudiera avanzar, y por recordarme siempre qué es lo verdaderamente importante.

#### **A mis mentores y amigos.**

Ellos con su sabiduría, consejo oportuno y compañía académica y personal, contribuyeron a moldear no solo al profesional, sino a la persona que hoy ve culminar una etapa más.

Este logro es, en esencia, un tributo colectivo. Es la suma de fe, amor, sacrificio y comunidad. Por eso, con humildad y gratitud, comparto este momento con todos ustedes.

Este logro es tan suyo como mío, muchas gracias.

## **Agradecimientos**

Este proyecto es el corolario de un período de intenso aprendizaje y crecimiento, que no habría sido posible sin el invaluable apoyo de numerosas personas a quienes deseo expresar mi más sincera gratitud.

Primeramente, agradezco a Dios, por ser la piedra angular de mi vida. Por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la serenidad necesarias para superar cada obstáculo y culminar esta etapa. En Sus manos encontré el alivio en los momentos de mayor presión.

A mi amada esposa, Katherine Vanessa Matarrita Ureña, un agradecimiento especial, ya que las palabras se quedan cortas para agradecerte. Eres mi compañera de vida y la arquitecta de mi entereza. Tu amor fue mi refugio, tu paciencia mi sostén y tu fe en mí, mi mayor motivación. Este triunfo, que ya te dediqué, lo reafirmo como nuestro. Gracias por ser mi eterno apoyo.

A mis padres, hermana y hermanos, por ser los cimientos sobre los cuales se construye quien soy. Gracias por sus enseñanzas, su apoyo incondicional y por ser mis primeros y más importantes ejemplos de esfuerzo y perseverancia.

A la Universidad Internacional de las Américas, por la guía institucional y por fomentar un ambiente de excelencia académica.

A mis profesores, quienes con su gran carisma estuvieron siempre atentos y de quienes recibí no solo conocimiento, sino inspiración. Extiendo un agradecimiento muy especial a la Directora de Carrera, a la Máster Olda Bustillos Ortega, por su excepcional guía y apoyo, y por su incansable labor en la formación de profesionales íntegros y excelentes.

A todos, de corazón, gracias.

## **Resumen Ejecutivo**

**Título del Proyecto:** “Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José”

**Problema identificado:** La clínica veterinaria Naturavet Import gestiona actualmente todos sus procesos de recursos humanos (nómina, horas extras, vacaciones, incapacidades, permisos, aguinaldo, liquidaciones y evaluaciones) de forma manual. Esta metodología genera una serie de problemáticas críticas, entre las que se incluyen: errores en cálculos salariales, falta de trazabilidad y control sobre aprobaciones, ausencia de registros históricos, dificultades en la planificación y riesgos de incumplimiento de la legislación laboral costarricense. Estas ineficiencias representan una carga operativa significativa, posibles conflictos laborales y un obstáculo para la optimización de la gestión del talento humano.

**Solución Propuesta:** Se propone el desarrollo de un sistema web integral y a medida para la automatización y gestión centralizada de todos los procesos de nómina y recursos humanos de la empresa. La solución será una aplicación responsiva, accesible desde múltiples dispositivos, que digitalizará los flujos de trabajo existentes, garantizando precisión, seguridad, transparencia y cumplimiento legal.

### **Objetivos del Proyecto:**

**Objetivo General:** Desarrollar un sistema web para la gestión y pago de la nómina en la clínica Naturavet Import, utilizando herramientas tecnológicas modernas para la construcción del sistema y el manejo de la base de datos.

### **Objetivos Específicos:**

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Diseñar la arquitectura del sistema y la base de datos SQL.

Programar los módulos funcionales del sistema.

Ejecutar pruebas integrales para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

**Justificación y Beneficios Esperados:** El proyecto es estratégico para modernizar la gestión interna de Naturavet Import. Sus principales beneficios incluyen:

**Eficiencia Operativa:** Eliminación de procesos manuales, reducción de errores y ahorro de tiempo en tareas administrativas.

**Cumplimiento Legal:** Automatización de cálculos (aguinaldo, liquidaciones), según la legislación laboral de Costa Rica, mitigando riesgos de multas o conflictos.

**Transparencia y Control:** Trazabilidad completa de aprobaciones, registros históricos digitales y generación de reportes.

**Mejora en la Gestión Humana:** Plataforma para gestionar evaluaciones de desempeño, permisos, vacaciones y acceso del colaborador a su información.

**Accesibilidad:** Sistema web disponible en tiempo real desde cualquier lugar con conexión a internet.

**Viabilidad del Proyecto:** Un análisis integral confirma la factibilidad del proyecto:

**Técnica:** Se utilizará un *stack* tecnológico robusto y ampliamente conocido: C# (ASP.NET) con arquitectura MVC en el *backend*; SQL Server, como motor de base de datos, y HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap en el *frontend*. Todas las herramientas de desarrollo (Visual Studio, GitHub) son de código abierto o gratuitas.

**Operativa:** El sistema se adaptará a los procesos actuales de la empresa, lo que minimiza la disrupción, con el fin de ayudar a los usuarios, cuyos perfiles tecnológicos no requieren especialización para lograr una mejor adaptación al prototipo.

**Económica:** Al ser un proyecto de graduación, no existen costos de desarrollo por mano de obra. La empresa ya cuenta con la infraestructura *hardware* necesaria. El costo directo principal es el hosting anual de la aplicación (aproximadamente ₡420,000), siendo una inversión mínima frente a los beneficios esperados.

**Legal:** El sistema se diseñará para cumplir con el Código de Trabajo costarricense, la Ley de Protección de Datos Personales (No. 8968) y las normativas contra delitos informáticos, garantizando la privacidad, seguridad y auditoría de la información.

**Alcance del Proyecto:**

**Funcional:** El sistema incluirá módulos para gestionar: nómina, horas extras, vacaciones, aguinaldo, incapacidades, permisos, asistencia, liquidaciones, evaluaciones de rendimiento, mantenimientos de datos, consultas, reportes y seguridad por roles de usuario.

**Metodológico:** Se adoptará un enfoque ágil simplificado (inspirado en Scrum), permitiendo desarrollos iterativos, retroalimentación constante con el cliente y entrega incremental de módulos, aunque la implementación final será integral.

**Tecnológico:** Aplicación web responsiva desarrollada con el *stack* mencionado (C#/ASP.NET MVC, SQL Server, Bootstrap), desplegada en un hosting compartido.

**Conclusión Ejecutiva:** La implementación de este sistema web representa una inversión viable y de bajo riesgo para Naturavet Import, con un alto potencial de retorno al abordar las ineficiencias críticas actuales. Por lo tanto, el proyecto no solo resolverá problemas operativos inmediatos, sino que sentará las bases para una gestión más estratégica, transparente y competitiva del recurso humano, alineándose con los procesos de transformación digital necesarios para las pymes en la actualidad.

## CONTENIDO

PROLEGÓMENOS .....	2
Dedicatoria.....	2
Agradecimientos .....	3
Resumen Ejecutivo .....	4
CONTENIDO.....	7
TABLAS .....	13
FIGURAS.....	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN. ....	16
Planteamiento del problema .....	16
Problemáticas de la Empresa .....	16
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación .....	18
Viabilidad.....	19
Viabilidad Técnica.....	19
Viabilidad Operativa.....	22
Viabilidad Económica.....	23
Viabilidad Legal.....	26
Proyecciones .....	27
Alcance Funcional .....	27
Alcance Metodológico .....	28
Alcance Tecnológico .....	30
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	32

Fundamentos Legales Para un Sistema de Nómina en Costa Rica.....	32
Constitución Política y Derechos Laborales Fundamentales.....	32
Código de Trabajo: Ámbito de Aplicación y Definiciones Legales .....	33
Régimen de Jornadas Laborales y Horarios .....	35
Tipos de Jornada y su Delimitación Legal.....	35
Régimen de Jornada Extraordinaria: Remuneración y Límites .....	36
Situaciones de Contingencia Laboral .....	37
Suspensión y Terminación de Contratos.....	37
Gestión de Incapacidades y Permisos .....	39
Régimen de Descansos y Beneficios Legales.....	41
Días Feriados y Descanso Semanal .....	42
Vacaciones Anuales y Aguinaldo .....	43
Fundamentos Técnicos Para un Sistema de Gestión de Nómina.....	46
Conceptualización de Sistema de Software y Nómina .....	47
Tecnología y Herramienta de Lenguaje Para el Desarrollo .....	49
Enfoque Arquitectónico Para el Sistema de Nómina .....	50
Enfoque modular Para el Sistema Web .....	50
Patrón de Diseño Para el Desarrollo del Sistema Web .....	51
Seguridad y Estándares para el Sistema Web.....	52
Autenticación y Seguridad Basada en Roles .....	53
Importancia de la Calidad del Software Para el Desarrollo.....	54
Conceptualización de Calidad del Software .....	54
Criterios de Buenas Prácticas y Metodología de Desarrollo Seleccionados.....	55
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	56
Enfoques de la Investigación.....	56

Enfoque Cuantitativo o Deductivo.....	56
Enfoque Cualitativo o Inductivo.....	57
Enfoque Mixto o Iterativo.....	59
Selección del Enfoque Metodológico .....	61
Tipos de Investigación.....	61
Tipo de Investigación Descriptiva .....	62
Tipo de Investigación Exploratoria.....	63
Tipo de Investigación Correlacional.....	64
Tipo de Investigación Explicativa .....	66
Tipo de Investigación Seleccionado .....	67
Fuentes de Información .....	69
Fuentes de Información Primaria.....	69
Fuentes de Información Secundaria.....	70
Fuentes de Información Terciaria .....	72
Variables.....	73
Variables Conceptuales.....	74
Variables Operacionales .....	75
Variables Instrumentales.....	76
Instrumentos de Recolección de Datos.....	79
La Entrevista .....	80
La Observación .....	81
Proceso de Recolección de Datos .....	83
Preparación de los Instrumentos de Recolección de Datos .....	84
Guía de Entrevista.....	85
Guía de Observación.....	87

Aplicación de los Instrumentos de Recolección de Datos.....	89
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	91
Informe de Hallazgos de la Entrevista .....	91
Problemas Críticos Identificados en la Entrevista .....	91
Expectativas y Requisitos Clave del Usuario Extraídos de la Entrevista .....	91
Priorización de Funcionalidades Expuestas en la Entrevista .....	92
Informe de Hallazgos de la Observación .....	92
Problemas Críticos Confirmados Mediante la Observación Directa .....	92
Evidencia de los Flujos Informales y su Impacto .....	93
Priorización de Funcionalidades Reforzada por la Observación .....	93
Análisis de Resultados.....	93
Conclusión del Análisis de Hallazgos de la Entrevista.....	93
Conclusión del Análisis de Hallazgos de la Observación.....	94
CAPÍTULO V: PROPUESTA .....	96
Análisis .....	96
Análisis Detallado del Software por Desarrollar .....	96
Análisis Detallado del Hardware Requerido.....	100
Análisis de Elementos Relacionados con Telecomunicaciones.....	102
Descripción Detallada de las Herramientas del Proyecto .....	107
Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) .....	107
Motor de Base de Datos y Sistema de Gestión .....	108
Framework y Lenguaje de Programación Backend .....	109
Tecnologías Frontend y Diseño Responsive.....	109
Conocimiento Básico que Debe tener el Recurso Humano que Operará el Sistema.....	113
Competencias Digitales Transversales para Todos los Usuarios.....	113

Perfil de Conocimiento Para el Rol de Colaborador.....	114
Perfil de Conocimiento Para el Rol de Jefatura .....	115
Perfil de Conocimiento Para el Rol de Gerencia y Administrador del Sistema .....	115
Casos de Uso del Proyecto.....	117
Diseño del Prototipo .....	208
Arquitectura del Sistema.....	208
Arquitectura Interna del Software.....	212
Diseño Físico de la Base de Datos.....	216
Diccionario de Datos.....	217
Diseño de Entradas del Prototipo.....	223
Diseño de Salidas del Prototipo .....	234
Principales Diagramas del Sistema.....	245
Diagramas de Procesos los Principales Módulos.....	248
Diagramas de Secuencia de los Principales Módulos.....	252
Diagramas de Clases de los Principales Módulos.....	256
Programación.....	261
Entradas .....	261
Salidas .....	267
Procesos .....	270
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	279
Conclusión General .....	279
Conclusiones Específicas .....	279
1. Análisis de Requerimientos.....	279
2. Diseño de la Arquitectura y Base de Datos.....	280
3. Programación de los Módulos Funcionales .....	280

4. Construcción de la Interfaz Gráfica .....	280
5. Ejecución de Pruebas .....	281
Conclusión Técnica .....	281
Recomendaciones .....	282
Referencias .....	285
Apéndices .....	291

## TABLAS

<b>Tabla 1</b> Costos Iniciales del Proyecto por año .....	25
<b>Tabla 2.</b> Características de los Enfoques Cuantitativo y Cualitativo .....	59
<b>Tabla 3</b> Variables del Proyecto .....	77
<b>Tabla 4</b> Tabla de Especificaciones Técnicas Comparativas.....	106
<b>Tabla 5</b> Tabla de Costos del Proyecto por Fases.....	112
<b>Tabla 6</b> Caso de Uso 01, Login .....	119
<b>Tabla 7</b> Caso de Uso 02, Gestionar Horas Extra.....	123
<b>Tabla 8</b> Caso de Uso 03, Gestionar Vacaciones.....	129
<b>Tabla 9</b> Caso de Uso 04, Gestionar Permisos .....	137
<b>Tabla 10</b> Caso de Uso 05, Calcular Aguinaldo .....	145
<b>Tabla 11</b> Caso de Uso 06, Gestionar Incapacidades .....	156
<b>Tabla 12</b> Caso de Uso 07, Gestionar Asistencia .....	168
<b>Tabla 13</b> Caso de Uso 08, Gestionar Liquidación.....	175
<b>Tabla 14</b> Caso de Uso 09, Evaluar Rendimiento.....	181
<b>Tabla 15.</b> Caso de Uso 10, Mantenimiento .....	186
<b>Tabla 16</b> Caso de Uso 11, Consultas.....	191
<b>Tabla 17</b> Caso de Uso 12, Reportes .....	195
<b>Tabla 18</b> Caso de Uso 13, Seguridad .....	200
<b>Tabla 19</b> Caso de Uso 14, Gestionar nómina .....	204
<b>Tabla 20</b> Diccionario de Datos Módulo Calcular Aguinaldo.....	217
<b>Tabla 21</b> Diccionario de Datos Módulo Gestionar Asistencia.....	217
<b>Tabla 22</b> Diccionario de Datos Módulo de Gestionar Horas Extras .....	218
<b>Tabla 23</b> Diccionario de Datos Módulo Gestionar Incapacidades.....	218
<b>Tabla 24</b> Diccionario de Datos Módulo Gestionar Liquidación .....	219
<b>Tabla 25</b> Diccionario de Datos Módulo Gestionar Permisos.....	219
<b>Tabla 26</b> Diccionario de Datos Módulo Gestionar Nómina.....	220
<b>Tabla 27</b> Diccionario de Datos Módulo de Mantenimientos (primera parte) .....	221
<b>Tabla 28</b> Diccionario de Datos Módulo de Mantenimientos (segunda parte).....	222
<b>Tabla 29</b> Diccionario de Datos Módulo de Seguridad .....	222

## FIGURAS

<b>Figura 1</b> Extracto del Instrumento de Entrevista.....	86
<b>Figura 2</b> Extracto del Instrumento de Guía de Observación .....	88
<b>Figura 3</b> Velocidades de Red Inalámbrica en el Lugar de Desarrollo. ....	103
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Casos de Uso del Sistema .....	117
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Login .....	118
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Horas Extra .....	122
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Vacaciones .....	128
<b>Figura 8.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Permisos.....	135
<b>Figura 9.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Calcular Aguinaldo.....	144
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Incapacidades.....	154
<b>Figura 11.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Asistencia.....	166
<b>Figura 12.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Liquidación .....	174
<b>Figura 13.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Evaluar Rendimiento .....	180
<b>Figura 14.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Mantenimiento.....	185
<b>Figura 15.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Consultas .....	189
<b>Figura 16.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Reportes.....	193
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Seguridad.....	198
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Nómina.....	203
<b>Figura 20</b> Diagrama de Arquitectura del Sistema .....	209
<b>Figura 19</b> Diagrama de Arquitetura de Software .....	213
<b>Figura 21</b> Vista General del Diagrama Entidad-Relación.....	216
<b>Figura 22</b> Diseño de Entrada, Pantalla de Login, Punto de Acceso al Sistema .....	224
<b>Figura 23</b> Diseño de Entrada, Formulario para Registro de Persona .....	226
<b>Figura 24</b> Diseño de Entrada, Registro de Posiciones Para Usuarios .....	228
<b>Figura 25</b> Diseño de Entrada, Formulario Para Solicitud de Vacaciones del Personal .....	230
<b>Figura 26</b> Diseño de Entrada. Formulario Para Registro de Feriados Laborados.....	232
<b>Figura 27</b> Diseño de Salida, Dashboard Para Gestión de Solicitudes.....	235
<b>Figura 28</b> Diseño de Salida, Detalles de Feriados Laborados.....	237
<b>Figura 29</b> Diseño de Salida, Restricción de Vacaciones.....	239
<b>Figura 30</b> Diseño de Salida, Listado de Posiciones .....	241

<b>Figura 31</b> Diseño de Salida, Restricción de Eliminación de Registro .....	243
<b>Figura 32</b> Diagrama de Proceso de Nómina .....	246
<b>Figura 33</b> Diagrama de Proceso Para Solicitud y Aprobación de Vacaciones .....	248
<b>Figura 34.</b> Diagrama de Proceso Para Solicitud y Aprobación de Horas Extra.....	250
<b>Figura 43</b> Diagrama de Secuencia Calcular Nómina .....	252
<b>Figura 44</b> Diagrama de Secuencia Aprobar Nómina .....	253
<b>Figura 45</b> Diagrama de Secuencia Procesar Cierre.....	254
<b>Figura 48</b> Diagrama de Clases Módulo de Nómina .....	256
<b>Figura 49</b> Diagrama de Clases Módulo Gestionar Horas Extra.....	257
<b>Figura 50</b> Diagrama de Clases Módulo Gestionar Vacaciones.....	258
<b>Figura 51</b> Diagrama de Clases Módulo Gestionar Incapacidades .....	259
<b>Figura 52</b> Diagrama de Clases Módulo de Loging .....	259
<b>Figura 53</b> Vista de Creación de Persona .....	261
<b>Figura 54</b> Create de Posición .....	262
<b>Figura 55</b> Vista Para Opciones de Solicitudes .....	263
<b>Figura 56</b> Vista Para Registro de Ausencias .....	264
<b>Figura 57</b> Vista Para el Registro de Ingreso Diario .....	265
<b>Figura 58</b> Vista Principal Para el Cálculo de Nómina .....	266
<b>Figura 59</b> Vista Details de Persona .....	267
<b>Figura 60</b> Vista Details de Posición.....	268
<b>Figura 61</b> Vista Para Conflictos Entre Horas Extra y Vacaciones.....	269
<b>Figura 62</b> Vista Imposible Eliminar Para la Clase SolicitudVacaciones .....	270
<b>Figura 63</b> Controlador de la Clase Persona.....	271
<b>Figura 64</b> Controlador de la clase Para Posición .....	272
<b>Figura 65</b> Controlador de la clase Hora Extra.....	273
<b>Figura 66</b> Controlador para el Submódulo de Solicitudes .....	274
<b>Figura 67</b> Controlador de la Clase Ausencia.....	275
<b>Figura 68</b> Controlador Para la Clase EntradaySalida.....	276
<b>Figura 69</b> Controlador de Nómina .....	277

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

### Planteamiento del problema

El actual proyecto toma como referencia a la veterinaria Naturavet Import, ubicada en pozos de Santa Ana, San José, Costa Rica. Esta clínica veterinaria es un negocio familiar, que es propiedad de la doctora María Fernanda Segura Ruiz y cuenta con instalaciones de tamaño medio que incluyen tres consultorios, la recepción, una sección equipada para *grooming*, una sección para venta de productos y espacios externos para parqueo, guardería y hotelería de mascotas.

Asimismo, entre los servicios que ofrece en sus instalaciones, se encuentran las consultas veterinarias, diagnóstico, tratamiento, diversas especialidades, cirugía, *grooming*, baño, guardería y hotelería para mascotas. Sin embargo, en los últimos años, el enfoque y la naturaleza del negocio ha ido cambiando de forma progresiva y se ha inclinado cada vez más en la prestación de servicios clínicos a domicilio, lo que representa en la actualidad una parte importante de las operaciones de la empresa.

Adicionalmente, la clínica veterinaria cuenta con personal altamente capacitado en todas las áreas que abarcan varios perfiles, tales como médicos y asistentes médicos veterinarios, recepcionistas, especialistas en *grooming* y cuidado de mascotas, personal de limpieza y personal de seguridad.

No obstante, y a pesar de tener una estructura de negocio bastante sólida, la empresa ha presentado una serie de problemáticas relacionadas a los cálculos y pago de la nómina a lo largo del tiempo. Estas se detallan a continuación:

### Problemáticas de la Empresa

- El procesamiento de la nómina salarial se lleva a cabo de forma manual, lo que puede provocar errores en el cálculo salarial y reportes contables imprecisos.
- No existe un mecanismo estructurado para dar seguimiento relacionado con las horas extras autorizadas por la veterinaria por lo que no se da un registro correcto de las mismas.
- En lo que respecta a un tema de suma importancia como lo es el de las vacaciones, no se lleva un registro claro y actualizado sobre el saldo de vacaciones de los colaboradores, lo que provoca problemas en la planificación y posibles inconsistencias al momento de conceder o rechazar solicitudes por parte de la veterinaria.

- Las estimaciones de aguinaldo de los colaboradores se realizan sin una herramienta eficiente por lo que existen complicaciones y se pueden generar discrepancias.
- Otro claro punto de mejora se presenta en el control de incapacidades, ya que las incapacidades entregadas por el personal de la veterinaria no se almacenan en un sistema que permita una trazabilidad correcta. Esto genera pérdida de información y la falta de un control de ausencias producidas por estas situaciones.
- En cuanto a los permisos laborales, estos se solicitan de manera informal o verbal, sin que exista un registro claro de su aprobación o rechazo.
- Relacionado, y sumado a los últimos 2 puntos, la veterinaria no cuenta con un sistema eficiente para registrar los horarios laborales de los colaboradores, lo que dificulta un control adecuado del tiempo laborado.

Asimismo, las problemáticas también alcanzan otros puntos, tales como los finiquitos de contratos, ya que, en los casos de ruptura de contratos laborales entre las partes, no se cuenta con un proceso correcto ni estandarizado lo que puede generar errores en el pago de estos rubros o conflictos legales.

Por último, actualmente la veterinaria no cuenta con ninguna herramienta que contribuya a realizar evaluaciones sistemáticas de desempeño a cada colaborador. Dicha situación plantea dificultades para otorgamiento de incentivos o establecer acciones correctivas con el personal.

Así pues, en este contexto, se puede apreciar la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita a la empresa subsanar de manera efectiva todas las problemáticas descritas anteriormente descritas.

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema web para la gestión y pago de la nómina en la clínica Naturavet Import, por medio del uso de herramientas tecnológicas para la construcción del sistema y manejo de la base de datos.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web de gestión y pago de nómina.

- Diseñar la base de datos SQL y la arquitectura del sistema, mediante las herramientas tecnológicas necesarias.
- Programar los módulos que necesitará el sistema para su funcionamiento y el cumplimiento de todos los requerimientos obtenidos en el análisis.
- Construir una interfaz gráfica funcional que garantice una experiencia de usuario fluida en diferentes dispositivos.
- Ejecutar pruebas a los diferentes módulos del sistema tanto de forma individual como conjunta, asegurando su correcto funcionamiento.

### **Justificación**

El desarrollo del sistema web para la gestión y pago de nómina en la clínica veterinaria Naturavet Import tiene un impacto directo en la calidad del ambiente laboral, la disminución de errores, el orden administrativo y el cumplimiento de las obligaciones legales por parte de la empresa.

En la actualidad, es común que pequeñas y medianas empresas necesiten enfrentarse a dificultades para llevar un control preciso de salarios, vacaciones, incapacidades, permisos y horas extras, debido en gran parte a la falta de herramientas tecnológicas adecuadas. Así lo fundamentan Vázquez, L. et al. (2023) en su análisis al mencionar que:

La importancia de la transformación digital como parte de los procesos de innovación que deben asumir las empresas, como requisito para lograr competitividad en un mundo empresarial donde la globalización de las transacciones y las comunicaciones es esencial, no ha sido asumida con responsabilidad por parte de los empresarios, especialmente en las pymes, lo que limita su crecimiento e incluso podría poner en riesgo su permanencia en el mercado (p. 5316).

Por su parte, estas dificultades pueden generar efectos contraproducentes para las empresas, tales como errores en los pagos, problemas legales, atrasos, desconfianza y cargas operativas innecesarias para el personal administrativo. De esta forma, la implementación del sistema propuesto permitirá a la veterinaria mejorar de manera significativa la transparencia de sus procesos salariales, facilitará el acceso del personal a su información laboral y contribuirá a que todos los pagos y deducciones se realicen de manera puntual y conforme a lo estipulado por la

legislación costarricense. Bajo este escenario, el desarrollo del presente proyecto brindará una valiosa colaboración en el cumplimiento de todos los puntos anteriormente expuestos.

Además, otro de sus aportes importantes son los temas de control y trazabilidad, ya que permitirán, por medio de sus funcionalidades, crear reportería de datos relevantes que se generarán y almacenarán de forma histórica y podrán ser consultados en el momento que se considere necesario.

De igual forma, otro aporte sustancial del proyecto será la contribución en el manejo de la gestión del talento humano, ya que facilitará la aplicación de evaluaciones de desempeño, al proporcionarle a la empresa beneficios importantes en el manejo del recurso humano y manejo de incentivos, si es que lo considera conveniente, y al personal, una plataforma para demostrar su buen desempeño.

Ahora bien, en temas de accesibilidad, el proyecto proporciona ventajas muy considerables, debido a que, al ser una aplicación web, esta será accesible desde diferentes dispositivos y permitirá consultar información en tiempo real sin depender de documentos físicos.

Así pues, en general, la clínica veterinaria encontrará una serie de beneficios que podrían hacerla más competitiva como empresa, y permitirá modernizar la gestión interna por medio de herramientas tecnológicas, ahorrando costos asociados a la carga administrativa y errores, reprocesos o multas laborales.

## **Viabilidad**

Antes de emprender el desarrollo del sistema web de gestión y pago de nómina, resulta imperativo evaluar minuciosamente su factibilidad en las dimensiones técnica, operativa, económica y legal. Este análisis integral permite determinar no solo la posibilidad real de implementación del proyecto, sino también su sostenibilidad a lo largo del tiempo, garantizando así que los recursos y capacidades disponibles se alineen con los objetivos planteados y mitiguen los riesgos inherentes al proceso de desarrollo e implantación.

### ***Viabilidad Técnica***

En cuanto al tema de la viabilidad técnica, el proyecto propuesto es totalmente factible, ya que se fundamenta en la disponibilidad de herramientas tecnológicas consolidadas para el desarrollo web, motores de bases de datos confiables, entornos de programación y una serie de

conocimientos que permiten la implementación de un sistema de gestión y pago de nómina. A continuación, se detallarán las necesidades mínimas para ejecutar el proyecto.

Hardware: Para la implementación del proyecto, se tomarán en cuenta especificaciones mínimas que, más adelante serán detalladas, desde el punto de vista económico; por ejemplo, un servidor o *host* compartido, siguiendo así la afirmación que da concisamente Ramírez, A. (2022): “Los usuarios tienen la opción de elegir un paquete de alojamiento compartido que se puede escalar según sus necesidades” (p. 18).

Además del servidor o *host* compartido, como parte de las especificaciones, se presentan las siguientes:

Procesador (CPU): De 1 núcleo.

Memoria RAM de 4 a 8 GB.

Espacio en disco duro de 128 GB SSD.

Un ancho de banda de 100 BG/mes.

Certificado SSL para seguridad (HTTPS).

En cuanto a los equipos necesarios para la implantación de la aplicación, con los que cuenta la clínica es suficiente, ya que al ser una aplicación web, se podrá acceder desde cualquier dispositivo. Asimismo, la empresa cuenta con algunas computadoras, teléfonos y *tablets* disponibles para acceder al sitio web.

Con respecto al espacio físico necesario, la veterinaria cuenta con todo el espacio necesario, debido a que parte de sus instalaciones están acondicionadas para pequeñas oficinas o recepción, en donde se encuentran los equipos funcionales para la utilización del sistema y, al estar el sitio en un host virtual compartido, no se necesitará espacio adicional para su localización.

Lenguaje de programación y entorno de desarrollo: El proyecto será desarrollado en el lenguaje de programación C#, el cual ofrece todas las facilidades y funcionalidades necesarias para desarrollar el sistema con todos los módulos propuestos.

De esta manera, C# es un lenguaje de programación de alto nivel que incorpora las mejores características de los lenguajes ya existentes, tales como Visual Basic, Java o C++ y las integra en sí mismo. Así, es un lenguaje con bastante recorrido, por lo cual Microsoft ha escrito la mayor parte de la BCL usándolo; por lo tanto, su compilador es el más depurado y optimizado de los incluidos en el .NET Framework SDK.

Por su parte, Visual Studio es un editor de texto muy completo y tiene herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.

Ahora bien, al tener en cuenta las características anteriormente mencionadas, como entorno de desarrollo, se utilizará la herramienta Visual Studio. Esta es una herramienta que, al igual que el lenguaje de programación C#, es ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones web y proporciona una escalabilidad, seguridad y soporte técnico bastante elevados, lo que facilitará el desarrollo y mantenimiento del programa.

En cuanto a la base de datos, el lenguaje de consulta más conocido y usado para la gestión de bases de datos relacionales es el Lenguaje Estructurado de Consulta (SQL). De esta manera, se utilizará SQL Server para gestionar las bases de datos relacionales, ya que es un lenguaje conocido y amigable con el usuario y por su naturaleza permite garantizar la integridad de los datos y la capacidad para manejar grandes cantidades de información.

Arquitectura en capas: Este tipo de arquitectura es importante para el desarrollo de un proyecto web como el propuesto, debido a que brinda una serie de ventajas muy interesantes en temas de seguridad y distribución de cargas dentro de la aplicación.

Como lo explican Castillo, C. y Coronel, M. (2023), el patrón de diseño MVC permite desarrollar aplicaciones web grandes y complejas donde se separa la lógica del negocio, la presentación y el acceso a los datos, que facilita el trabajo en grupo y su mantenimiento y donde se requiere tener independencia de las plataformas (p. 74).

De esta forma, la propuesta actual será creada bajo un modelo MVC (Modelo, Vista, Controlador), la cual, para efectos de seguridad y orden, es totalmente adaptable a las pretensiones que se tienen del proyecto. Además, este tipo de arquitectura facilitará la escalabilidad, mantenimiento de la aplicación.

Tecnologías web *front-end*: Para la construcción de la interfaz con la que interactuará el usuario, se utilizarán tecnologías como HTML, CSS y JavaScript junto con *frameworks*, tales como Bootstrap, debido a que son las más conocidas por la parte desarrolladora. Por lo tanto, esta decisión se da con el fin de garantizar tanto una interfaz responsiva y adaptable a diferentes dispositivos, como también una experiencia positiva o agradable para el usuario.

Seguridad y autenticación: El tema de la seguridad es un tema medular en cualquier aplicación; por ende, es de suma importancia hacer un manejo correcto de esta parte, con el fin de

asegurar que el funcionamiento del prototipo se ajuste a todas las medidas de seguridad establecidas.

En este caso, el cifrado es un método que sirve para evitar que alguien no pueda acceder a información que se mantiene almacenada en una base de datos; por lo tanto, consiste en alterar un mensaje antes de transmitirlo, generalmente mediante la utilización de un algoritmo, de modo que su contenido no sea legible para los que no posean la clave de ese algoritmo.

De igual forma, otro de los elementos que se utilizará en el sistema para control de seguridad es el manejo de roles de usuario, los cuales permiten tener control del acceso a los diferentes recursos, dependiendo siempre del rol individual asignado a los usuarios dentro de una estructura organizacional. Además, esto proporciona gran facilidad para la configuración de los controles, ya que solamente se necesita definir los diferentes roles presentes en la organización y los recursos a los que cada rol puede acceder, para luego solo asignar los roles a los usuarios a los que se desee dar acceso. Adicionalmente, esto trae una clara ventaja en el manejo de la seguridad, ya que no es necesario que el usuario cree credenciales en cada uno de los sistemas, porque, con una única identidad, puede obtener acceso a todos o varios de ellos.

En síntesis, y en base a lo analizado anteriormente, se evidencia que el proyecto es viable a desde la parte técnica.

### ***Viabilidad Operativa***

Alineamiento con las necesidades de la organización: El sistema web de nómina propuesto, pretende darles una respuesta efectiva a las diferentes problemáticas anteriormente analizadas de la empresa Naturavet Import. Por consiguiente, presenta una viabilidad operativa importante, ya que muchas de sus funcionalidades reducirán cargas administrativas y permitirán minimizar errores en los diferentes procesos.

Impacto en los procesos actuales: Para la implementación del sistema, no se necesitará una reorganización sustancial de los procesos de la empresa Naturavet Import, sino, más bien, el sistema vendrá a adaptarse a las formas de trabajo existentes de la clínica veterinaria y digitalizará la información que actualmente se procesa de forma manual. Por ejemplo, en el apartado de permisos o vacaciones, se mantendrán los flujos de aprobación y solo se digitalizarán, pero se mantendrá la estructura operativa con la que se manejan actualmente.

Resistencia al cambio y capacitación: El tema de la resistencia al cambio es un tema de suma importancia, debido a que la resistencia al cambio de los colaboradores puede afectar la productividad de la clínica.

Por ello, durante el proceso proyecto, se tomarán medidas para mitigar los efectos contraproducentes que puede causar la resistencia a este tipo de cambios; por ejemplo, involucrar desde las etapas tempranas del proyecto a los usuarios clave que puedan colaborar con una retroalimentación constante y, a su vez, poder ir comunicando de forma más detallada sobre los beneficios de cada una de las funcionalidades del sistema. Lo anterior se da con el fin de ir llevando un proceso de capacitación progresiva en cuando al uso del sitio web.

Así pues, las personas que utilizarán la solución son todas aquellas personas pertenecientes a la clínica veterinaria, debido a que es un sistema que tendrá roles para todos los puestos de la empresa. Sin embargo, es importante recalcar que los conocimientos tecnológicos que se necesitarán para hacer uso de la aplicación son mínimos y no será necesario un entrenamiento profundo para su utilización. Además, no se espera que la aplicación produzca reducción del personal, ya que su aporte no será el suplantar ningún perfil de la empresa, sino aliviar la carga administrativa, reducir errores y ofrecer trazabilidad, así como la posibilidad de consultar información en cualquier momento, de manera que se considera que el proyecto es altamente viable desde la parte operativa.

### ***Viabilidad Económica***

Costos de desarrollo: El desarrollo del sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, no implica ningún costo directo asociado a la mano de obra, debido a que se trata de un proyecto final de graduación, realizado como parte de una formación académica. Por lo tanto, se eliminará el costo de desarrollo que suele ser muy importante y desafiante para las empresas de pequeño y mediano tamaño.

Licencias de Software: En cuanto a las licencias y herramientas de desarrollo, se utilizarán tecnologías de código abierto o gratuito; por ejemplo, el Visual Studio Community (entorno de desarrollo para C#).

En el caso de la base de datos, se utilizará el SQL Server Express, la cual es gratuita para entornos empresariales.

Posteriormente, para la elaboración del *front-end*, también se utilizarán tecnologías de no pago, tales como Bootstrap, HTML, CSS y JavaScript. Igualmente, se trabajará con Frameworks y librerías de acceso gratuito.

Costos por Hardware y espacio físico: En el caso del Hardware y espacio físico, la clínica veterinaria necesitará al menos dos computadoras con especificaciones básicas, valoradas cada una en aproximadamente ₡460.000,00, una oficina para recepción y mobiliario de oficina, valorado aproximadamente en ₡515.000,00. Además, cuenta con una red local que al año consume aproximadamente ₡342.000,00 de los recursos de la empresa; sin embargo, la clínica ya cuenta con toda la infraestructura tecnológica necesaria para lograr la implantación del sistema, por lo que no se requerirá una inversión adicional en este rubro para poder ejecutar el proyecto.

En el caso del Hosting el sistema se desplegará en un servidor virtual compartido (hosting web) con costos aproximados de entre \$10 a \$20 mensuales dependiendo del proveedor y las características técnicas como por ejemplo el almacenamiento, estos costos serán absorbidos por la empresa, pero no impactan de forma significativa su presupuesto ni su integridad económica.

Mantenimiento y soporte técnico: En cuanto al mantenimiento y soporte técnico Post-Implementación, inicialmente estará a cargo del desarrollador (estudiante); especialmente, durante la fase de implementación y las primeras semanas de operación sin costo alguno para la clínica veterinaria. Posterior a este periodo, que será acordado con la empresa durante el proceso, Naturavet Import podrá optar por contratar soporte técnico externo para actualizaciones o cambios importantes, o por capacitar a un empleado interno de la empresa para dar mantenimiento menor a la aplicación.

Beneficios económicos esperados: Aunque no se cuenta con un estudio que refleje exactamente cuál será el beneficio económico en números reales, es claro que los beneficios de la implementación le traerá réditos a la empresa, debido a que logrará la disminución de errores asociados a los procesos manuales; eliminación de costos por reprocesos; prevención de multas o conflictos legales derivados de cálculos incorrectos; logrará un ahorro de tiempo para el personal administrativo que ya no necesitarán procesar toda la información, cálculos y decisiones de forma manual. Asimismo, en materia de cumplimiento legal, también será un aporte importante, porque mitigará los riesgos asociados al incumplimiento de la legislación laboral costarricense.

De esta manera, se considera que el desarrollo de la solución propuesta es viable desde el punto de vista económico.

**Tabla 1***Costos Iniciales del Proyecto por año*

<b>Concepto</b>	<b>Monto</b>
Hardware y espacio físico	¢1.435.000,00
Redes	¢342.000,00
Software y licencias	¢0,00
Hosting anual	¢420.000,00
Desarrollo	¢1,023.150,00
Mantenimiento y soporte	¢620.000,00
<b>Total anual</b>	<b>¢3.840.150,00</b>

La tabla anterior presenta una estimación detallada de los costos anuales asociados al desarrollo e implementación del sistema de nómina para la empresa Naturavet Import. El desglose incluye conceptos, tales como hardware y espacio físico, que contempla dos computadoras y el acondicionamiento de una oficina de recepción; el costo de redes, representado por el servicio de internet necesario para su operación; y el hosting anual, que corresponde al alojamiento de la aplicación en un servidor. Asimismo, los rubros de desarrollo y mantenimiento fueron calculados considerando aproximadamente 30 horas de trabajo para la creación del sistema, más un presupuesto para soporte correctivo y actualizaciones.

Ahora bien, es importante destacar que el ítem de software y licencias tiene un valor de cero, ya que se utilizarán tecnologías de código abierto. Sin embargo, a pesar de que el costo total estimado asciende a ¢3.325.150,00 anuales, la inversión real que deberá asumir la empresa es sustancialmente menor. Esto se debe a que la compañía ya cuenta con los equipos informáticos, el mobiliario y el espacio físico mínimos necesarios para poner el prototipo en funcionamiento, por lo que ese rubro no representa un desembolso adicional. Asimismo, tanto el desarrollo inicial del sistema como su mantenimiento, serán cubiertos por el estudiante como parte de su proyecto final de graduación y la empresa podrá decidir en el futuro si negociar el mantenimiento permanente con el estudiante o buscar otra solución.

En consecuencia, el único costo directo que la empresa Naturavet Import deberá cubrir para la puesta en marcha del sistema, es el correspondiente al hosting anual de la aplicación, el cual asciende a ¢420.000.

### ***Viabilidad Legal***

Modo actual de funcionamiento: Actualmente, la empresa Naturavet Import gestiona los procesos de nómina, horas extras, vacaciones, permisos, incapacidades, aguinaldo y liquidaciones de forma manual, lo que genera una serie de riesgos laborales, tales como errores en los cálculos, falta de trazabilidad o control en aprobaciones de permisos, incapacidades, vacaciones y otras aprobaciones importantes, así como el incumplimiento involuntario en plazos o montos establecidos por ley.

Limitaciones: El sistema operará bajo el marco legal costarricense, el cual incluye la normativa laboral establecida en el código de trabajo, leyes de protección de datos y regulaciones fiscales. De esta forma, el sistema no modificará las obligaciones legales de la empresa, sino que automatizará parte de su cumplimiento. Asimismo, y de igual importancia, ante cambios futuros de alguna de estas legislaciones, el sistema requerirá actualizaciones para poder mantener su eficiencia y funcionalidad, tal y como lo establece la ley 2 del Código de Trabajo de Costa Rica (1943).

Requisitos legales del proyecto: Es imperativo que la aplicación sea capaz de llevar un historial de cambios en datos sensibles; por ejemplo, los salarios o las aprobaciones de ausencias justificadas como permisos, vacaciones por mencionar algunos. Lo anterior se da con el fin de evitar fraudes informáticos con el uso de la información, así como lo establecen las leyes 4573, Ley para reprimir y sancionar los delitos informáticos (2001), y la ley 8148, Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal (2013).

Ahora bien, la protección de los datos personales no es un tema menor y, de hecho, es un tema de los más críticos para el proyecto. Así pues, ante la utilización de datos sensibles de los integrantes de la empresa, será estrictamente necesario contar con un consentimiento informado en donde se les pueda notificar sobre el uso de sus datos para fines meramente administrativos. De igual forma, se debe de garantizar la completa privacidad de estos datos para cualquier otro fin, tal y como lo establece la ley 8968 sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (2011).

Adicionalmente, otro requisito legal con el que deberá de contar el proyecto será el de la accesibilidad. En este, se deberá de garantizar el derecho de acceso a su información laboral a los usuarios del sistema.

En vista de lo expuesto anteriormente, el sistema propuesto es legalmente viable porque cumplirá con la normativa laboral costarricense, cumplirá con la protección de datos personales y,

al proporcionar una trazabilidad e historiales de información, cumplirá con principios de transparencia y auditoría, lo que permite generar comprobantes digitales de pagos aprobaciones lo que a su vez facilitará las auditorías internas para la empresa.

### **Proyecciones**

La implementación del sistema web representa una inversión estratégica, cuyos beneficios se proyectan a corto, mediano y largo plazo. El presente apartado delimita con precisión el alcance alcances funcional, metodológico y tecnológico del sistema.

### ***Alcance Funcional***

El prototipo propuesto tiene un alcance bastante importante, el cual se evidenciará a partir de la siguiente explicación, según los módulos correspondientes:

Gestionar nómina: Este módulo será el encargado de realizar el correcto procesamiento de toda la información contable, que es necesaria para el tratamiento preciso de la nómina salarial de la veterinaria.

Gestionar horas extras: Este módulo ofrecerá un flujo para la solicitud y aprobación de horas extras entre el colaborador y la jefatura inmediata. Una vez aprobado, se notificará al área de RRHH y se reflejará en el cálculo salarial; por el contrario, si no son aprobadas las horas extras, entonces se notificará al colaborador sobre el rechazo de la solicitud. En todos los casos, el sistema se encargará de notificar a los implicados en el proceso sobre las solicitudes aprobaciones o rechazos.

Gestionar vacaciones: Este módulo permitirá llevar un control de los días de vacaciones disponibles de cada colaborador, documentando cantidad de días disfrutados y saldo de días. El colaborador creará una solicitud a su jefatura inmediata, si hay una aprobación de la jefatura, se notificará a RRHH. No obstante, si la jefatura no aprueba la solicitud, solamente se notificará al colaborador sobre el rechazo de esta. Todas las notificaciones se realizarán mediante el sistema.

Calcular aguinaldo: Este módulo se encargará de realizar el cálculo correcto del aguinaldo de los colaboradores, según lo estipulado por la legislación costarricense.

Gestionar incapacidades: Este módulo se encargará de registrar en el sistema, las incapacidades de los colaboradores, producto de las diferentes causas que pueden originarlas, registrando así los datos necesarios para su trazabilidad.

**Gestionar permisos:** Este módulo facilitará la gestión de permisos mediante el sistema, clasificándolos en permisos con o sin goce de salario. A través de este módulo, el colaborador podrá solicitar el permiso y la jefatura podrá aprobar o rechazar la solicitud e informar al departamento de RRHH. Las notificaciones se generarán automáticamente a través del sistema.

**Gestionar asistencia:** Este módulo gestionará la asistencia mediante el control de tiempos de entrada y salida de los colaboradores.

**Gestionar liquidación:** Este módulo generará el cálculo completo de la liquidación, según lo establecido en la legislación laboral vigente y las condiciones contractuales de cada colaborador.

**Evaluar rendimiento:** Este módulo permitirá establecer indicadores de rendimiento para realizar evaluaciones periódicas a los colaboradores, que sirve como base para la toma de diferentes acciones, tales como reconocimientos, medidas correctivas o decisiones administrativas.

**Mantenimientos:** Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos.

**Consultas:** Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas.

**Reportes:** Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Asimismo, podrá ser impreso o por pantalla.

**Seguridad:** Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

### ***Alcance Metodológico***

Como enfoque metodológico, se tomará un enfoque ágil, el cual está simplificado al tomar como referencia el enfoque de Scrum. Se decide entonces que sea simplificado, ya que, por la naturaleza de un proyecto de graduación, se presentará un desarrollador único; asimismo, la empresa será un cliente pequeño (Naturavet Import). De esta forma, se desea un enfoque flexible con entrega incremental y búsqueda de calidad continua, pero sin mucha burocracia. De igual manera, esto se fundamenta en la misma guía de Scrum; en ella, los autores Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020) detallan lo siguiente: “El marco de trabajo Scrum es incompleto de manera intencional, solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum. Scrum se basa

en la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan, En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guían sus relaciones e interacciones” (p. 3).

Desde este punto de vista, se trabajará por módulos prioritarios, lo cual permitirá desarrollar, probar y entregar cada módulo de forma individual.

Además, otro aspecto por lo que se decide utilizar este enfoque metodológico, corresponde a la oportunidad de obtener *feedback* en etapas tempranas del proyecto. Dicha situación se da porque, en cada entrega, se podrá valorar con el cliente la funcionalidad del módulo a entregar y, de ser necesario, se realizarán cambios basados en el aporte del cliente o su representante. De esa forma, se evita tener que realizar esos ajustes al final del proyecto.

Desde esta perspectiva, el ciclo de vida de la aplicación será el siguiente:

**Planificación inicial:** En esta etapa, se realizará la primera reunión con Naturavet Import para establecer varios puntos importantes de la ruta a seguir; por ejemplo, priorizar los módulos, definir requisitos legales imprescindibles, proponer y diseñar la arquitectura básica del proyecto y establecer las diferentes herramientas tecnológicas que se usarán para la metodología.

**Ejecución iterativa:** En esta etapa, como primeros, pasos se establecerán las tareas de cada ciclo o *sprint*, y se estimará el tiempo necesario para llevarlas a cabo. Seguidamente, se pasará a la parte de desarrollo realizando la programación de las funcionalidades y realizando pruebas unitarias.

Posteriormente, se pasará a una fase de revisión con un demo informal para mostrarle avances al cliente y recibir un *feedback* inmediato. Luego, se pasa a una etapa de análisis en retrospectiva, en la que se podrá evaluar que salió bien o según lo esperado, y que se puede mejorar dentro de lo desarrollado.

**Integración continua:** Una vez superadas las dos etapas anteriores, se realizará la integración de los desarrollados con la base de datos y se hará las pruebas simples necesarias para verificar dicha integración. Esto se hará con el fin de evitar que se vayan acumulando esas tareas para etapas más avanzadas del proyecto.

**Mantenimiento ágil:** Si fuera necesario llevar a cabo cambios por *feedback* o por reformas laborales en el proceso, se priorizarán esos cambios en el *sprint*.

Ahora bien, es importante mencionar que a pesar de que se adopta una metodología Scrum para el desarrollo del proyecto, la entrega final del sistema se hará como un todo. Dicha situación se hará así debido a que el cliente prefiere hacerlo de esa manera, ya que el fin del sistema es el

cálculo para el pago de nóminas. Por lo tanto, el resultado no será posible hasta tener todos los módulos del sistema totalmente funcionales.

### *Alcance Tecnológico*

Otro aspecto medular es el alcance tecnológico del proyecto. Dada la gran cantidad de tecnologías disponibles en la actualidad, es necesario definir claramente las que serán usadas en el desarrollo del prototipo propuesto.

Tipo de desarrollo: El proyecto que se construirá será una aplicación web responsive, lo que quiere decir que será accesible desde varios tipos de dispositivos electrónicos y desde varios navegadores modernos; por ejemplo, Chrome, Firefox o Edge. Asimismo, la autora Calle, P. (2019) explica eso en su investigación:

La técnica de Responsive Web Design, la cual se está aplicando con la finalidad de alcanzar una correcta funcionalidad de las interfaces, buscando lograr uniformidad y estandarización al momento que se despliega el contenido en distintos dispositivos móviles y computadoras de escritorio (p. 3).

*Backend:* Para la parte *backend* del desarrollo, se utilizará el lenguaje de programación C# con el *framework* ASP.Net Framework .NET, utilizando una estructura de capas MVC (Modelo-Vista-Controlador). Esto permitirá un mayor control en la distribución de tareas y seguridad de la aplicación en general; de esta forma, así lo explican también Enríquez, F. et al (2023) en el siguiente texto:

El patrón modelo vista controlador (MVC) es utilizado en la actualidad en diversas aplicaciones ya que permite la separación clara de las diferentes responsabilidades en el desarrollo de una aplicación, lo que facilita la gestión del código, la escalabilidad y la reutilización de componentes (p. 13).

*Frontend:* Se utilizarán las tecnologías HTML, CSS para darle forma a toda la parte gráfica de la aplicación (Vistas). Además, se utilizará el *framework* Bootstrap para facilitar el manejo de los estilos y la parte responsive. Finalmente, en cuanto a las necesidades interactivas del sistema, se utilizará JavaScript con jQuery.

En este sentido, Quisaguano, R. et al (2024) comparten esta interesante afirmación, al mencionar que: “Los resultados comparativos revelan que Bootstrap destaca por su amplia documentación y variedad de componentes, lo que lo hace idóneo para una implementación rápida de aplicaciones web” (p. 17).

Base de datos: Como motor de base de datos, se usará el SQL Server 2022 con la versión Developer, la cual se trabajará por medio de la herramienta SQL Server Management Studio (SSMS). Esta elección se realiza por el conocimiento que posee el estudiante desarrollador en esas herramientas tecnológicas y por la robustez con la que cuentan las mismas.

Herramientas de desarrollo: Dentro del apartado de herramientas de desarrollo, se definieron algunas herramientas que presentan características importantes para la ejecución del proyecto, características como funcionalidad, costo nulo y solidez de las herramientas. En este contexto, se definió como IDE (Entorno de desarrollo) la herramienta Visual Studio (Community), la cual es gratuita y tiene muchas funcionalidades. Asimismo, en la actualidad, es altamente compatible con el lenguaje de programación C# anteriormente mencionado; además, se eligió por el conocimiento del desarrollador.

Posteriormente, para el control de versiones del prototipo, se eligió la herramienta GtiHub, el cual es un repositorio gratuito y altamente competitivo para esa labor. De igual forma, para la gestión de proyectos, se elegirá alguna herramienta como Trello o Notion para el seguimiento de las tareas.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

En el presente apartado, se establece el propósito de definir y contextualizar los conceptos fundamentales que sustentan la base del prototipo para la gestión de nómina, propuesto en este proyecto.

### **Fundamentos Legales Para un Sistema de Nómina en Costa Rica**

En este segmento, se establecerá la base legal que sirve como base y como guía para el desarrollo de un sistema de nómina en Costa Rica. Asimismo, se utilizan como referencia directa documentos legales, tales como la Constitución Política de Costa Rica y el Código de Trabajo de Costa Rica.

Así pues, el sistema de gestión de nómina para la empresa Naturavet Import tiene una implicación importante para el manejo de las nóminas o planillas de la empresa; no obstante, también tiene un peso legal muy elevado, ya que tiene que cumplir a cabalidad con la legislación laboral costarricense. Para ello, se toma como base un conjunto de leyes que darán sustento legal a toda la investigación.

### **Constitución Política y Derechos Laborales Fundamentales**

La Constitución política de Costa Rica es la base del ordenamiento jurídico del país, la cual se anunció el 7 de noviembre de 1949 y entró en vigor un día después, el 8 de noviembre. En ella, se establecen los derechos y deberes fundamentales de todos los ciudadanos.

Ahora bien, para el caso específico del proyecto en curso, la Constitución Política de Costa Rica establece términos de suma importancia como los derechos esenciales que tienen todos los costarricenses, tal como lo es el derecho al trabajo.

De esta forma, según la Constitución Política de Costa Rica (1949), en su artículo 56, el trabajo es un derecho individual de todos los costarricenses y, más allá de eso, es una obligación social. Por lo tanto, se le da la responsabilidad al estado de otorgar a los ciudadanos, de una forma honesta y útil, de ganarse la vida, con su debida remuneración, así como impedir que, por medio del trabajo, se lesionen o afecten aspectos fundamentales de los seres humanos como la libertad o dignidad (p. 18).

Así pues, así como toda persona tiene derecho a tener un trabajo honesto, es trascendental que, derivado de este trabajo, se garantice una remuneración mínima justa y digna de acuerdo con el trabajo realizado, así como se especifica la misma Constitución Política de Costa Rica (1949).

Todo trabajador tendrá derecho a un salario mínimo, de fijación periódica, por jornada normal, que le procure bienestar y existencia digna. El salario será siempre igual para trabajo igual en idénticas condiciones de eficiencia. Todo lo relativo a fijación de salarios mínimos estará a cargo del organismo técnico que la ley determine (p. 18).

De esta manera, las afirmaciones anteriormente expuestas, las cuales están incluidas en el marco legal costarricense, son de suma relevancia para el proyecto. Lo anterior se da debido a que, a pesar de ser un tema más de legalidad, sí es importante garantizar que las diferentes funcionalidades del sistema realicen los cálculos de forma correcta, con el propósito de evitarle a la empresa inconvenientes o incumplimientos en cuanto a lo tipificado en este marco jurídico.

### **Código de Trabajo: Ámbito de Aplicación y Definiciones Legales**

Para seguir exponiendo el marco legal de obligatoriedad al cual la aplicación debe responder, se puede consultar otro documento fundamental en la jurisdicción de Costa Rica. Este es la ley N.ª 2, o Código de Trabajo de Costa Rica, que entró en vigor desde el año 1943 y fue publicado en la edición número 178 del diario oficial de la Gaceta.

Dentro del propio Código de Trabajo de Costa Rica (1943), se establece el total grado de exigencia, el cual posee cada empresa y ciudadano costarricense con respecto a cumplir con todo lo dispuesto en esa norma. Así pues, especificando algunas excepciones, se menciona lo siguiente:

Esta ley es de orden público y a sus disposiciones se sujetarán todas las empresas, explotaciones o establecimientos, de cualquier naturaleza que sean, públicos o privados, existentes o que en lo futuro se establezcan en Costa Rica, lo mismo que todos los habitantes de la República, sin distinción de sexos ni de nacionalidades. Se exceptúan:

- a) Las disposiciones que el presente Código declare sólo aplicables a determinadas personas o empresas;
- b) Las empresas que en la actualidad trabajen en el país en virtud de contratos o concesiones del Estado, en cuanto resulten indudablemente afectados los derechos adquiridos que emanen del texto de los mismos; pero el solo hecho de la prórroga de tales contratos o

concesiones, o su novación, deja a los interesados sometidos a todas las cláusulas de este Código y de sus Reglamentos, aun cuando se haga constancia escrita en contrario, y

c) Las explotaciones propiamente agrícolas o ganaderas que ocupen permanentemente no más de cinco trabajadores. Sin embargo, el Poder Ejecutivo podrá determinar mediante decretos cuales reglas de este Código les irán siendo aplicadas. Al efecto, se empezará por las que no impliquen gravamen de carácter económico para los patronos (pp. 2-3).

Por otra parte, este importante conjunto normativo también brinda la definición legal de salario. Esta definición es totalmente de carácter vinculante para el propósito del proyecto, debido a que la totalidad de las funcionalidades que se desarrollarán, impactarán de forma directa ese derecho fundamental de todos los ciudadanos y obligación ineludible de todas las empresas. En ese contexto, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) define salario de la siguiente forma: “Salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del contrato de trabajo” (p. 52).

De esta manera, como es normal, la definición de salario tiene una serie de implicaciones a tomar en cuenta para el manejo de la aplicación propuesta; por ejemplo, los salarios mínimos impuestos por la ley o las formas de pago permitidas. En el caso de los márgenes mínimos que debe comprender el pago del salario, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) establece la imperatividad de apegarse a lo dispuesto dentro de su ordenamiento jurídico, tal como lo afirma en el siguiente texto: “El salario se estipulará libremente, pero no podrá ser inferior al que se fije como mínimo, de acuerdo con las prescripciones de esta ley.” (p. 52).

Por la otra parte, dentro de las formas de pago aceptadas dentro del sistema jurídico de Costa Rica, se expresa lo siguiente: “El salario deberá pagarse en moneda de curso legal siempre que se estipule en dinero. Queda absolutamente prohibido hacerlo en mercaderías, vales, fichas, cupones o cualquier otro signo representativo con que se pretenda sustituir la moneda” (p. 52).

Así pues, esta afirmación es de suma transcendencia para el proyecto, ya que delimita el funcionamiento del prototipo a los cálculos necesarios para el pago de la nómina en términos de dinero, debido a que, dentro de la jurisdicción, no hay ninguna otra forma de pago que pueda ser utilizada con el fin de pagar la nómina de la empresa.

Posteriormente, otro tema a tomar en cuenta para la gestión de la nómina es el de las deducciones al salario; por ejemplo, por temas de embargo. En estos casos, la normativa del Código de Trabajo de Costa Rica establece lo siguiente:

Son inembargables los salarios que no excedan del que resultare ser el menor salario mensual establecido en el decreto de salarios mínimos, vigente al decretarse el embargo. Si el salario menor dicho fuere indicado por jornada ordinaria, se multiplicará su monto por veintiséis para obtener el salario mensual. Los salarios que excedan de ese límite son embargables hasta en una octava parte de la porción que llegue hasta tres veces aquella cantidad y en una cuarta del resto. Sin embargo, todo salario será embargable hasta en un cincuenta por ciento como pensión alimenticia (p. 52).

De esta forma, con la afirmación anterior, se evidencia la necesidad de incorporar lo estipulado dentro del desarrollo de la aplicación y validar, de alguna manera, que no se incumpla o se lesionen los derechos establecidos en esta sección del marco normativo.

### ***Régimen de Jornadas Laborales y Horarios***

Ahora bien, el tiempo de trabajo también está regulado y delimitado dentro del ordenamiento jurídico costarricense, lo que garantiza a las personas y las empresas una relación justa entre las horas laboradas y su remuneración.

### ***Tipos de Jornada y su Delimitación Legal***

Para la legislación costarricense, las jornadas laborales tienen una definición legal y una delimitación que dependerá de la cantidad de horas laboradas y el momento del día en que se trabajen esas horas. Así se estipula en el Código de Trabajo de Costa Rica (1943), en donde se define que una jornada laboral es el tiempo en que un colaborador permanece a las órdenes o disposición de su empleador, y delimita en varios de sus artículos las jornadas como diurnas, nocturna, mixtas y extraordinarias (p. 46).

Así pues, para delimitar el tiempo comprendido entre jornadas diurnas y nocturnas, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) dentro de su artículo 135, expresa lo siguiente: “Es trabajo diurno el comprendido entre las cinco y las diecinueve horas, y nocturno el que se realiza entre las diecinueve y las cinco horas” (p. 45).

De la misma forma, se definen los límites para las jornadas mixtas, las cuales son jornadas en las que el trabajador estará a disposición de la empresa en un intervalo de tiempo que comprende un número de horas clasificadas dentro de la jornada diurna y otro número de horas dentro de la jornada nocturna. Asimismo, estas jornadas además tienen ciertas especificaciones tal y como lo especifica el Código de Trabajo de Costa Rica (1943).

Sin embargo, este tipo de jornada tiene que cumplir con un número de horas específico, ya que no es permitido que sean jornadas muy extensas; de hecho, son jornadas más cortas que las jornadas ordinarias. Asimismo, esta limitante de horas está especificado en el Código de Trabajo de Costa Rica (1943), el cual lo expone que: “Salvo lo dicho en el artículo 136, la jornada mixta en ningún caso excederá de siete horas, pero se calificará de nocturna cuando se trabajen tres horas y media o más entre las diecinueve y las cinco horas” (p. 46).

Así pues, conocer y entender el concepto de jornadas es crucial para el desarrollo del proyecto, ya que este será un componente crucial para el desarrollo del sistema y para realizar los cálculos necesarios, al tomar en cuenta horas laboradas y salarios de los trabajadores de la clínica veterinaria.

### ***Régimen de Jornada Extraordinaria: Remuneración y Límites***

Dentro de la naturaleza laboral costarricense, y dentro de la legislación por medio del Código de Trabajo de Costa Rica (1943), existe un concepto que da muchos beneficios tanto a los trabajadores como a los empleadores, pero que debe aplicarse cuidadosamente y a cabalidad con lo que se dispone en el marco laboral. Así pues, estas son las jornadas extraordinarias, conocidas más popularmente como horas extra.

El trabajo efectivo que se ejecute fuera de los límites anteriormente fijados, o que exceda de la jornada inferior a éstos que contractualmente se pacte, constituye jornada extraordinaria y deberá ser remunerada con un cincuenta por ciento más de los salarios mínimos, o de los salarios superiores a éstos que se hubieren estipulado.

No se considerarán horas extraordinarias las que el trabajador ocupe en subsanar los errores imputables sólo a él, cometidos durante la jornada ordinaria (p. 46).

Aunado a lo anterior, se parte como base fundamental los cálculos que se deban procesar dentro la aplicación, los cuales están relacionados al tiempo extraordinario laborado por el personal

de la clínica veterinaria; sin embargo, como las otras jornadas expuestas anteriormente, se cuenta con una serie de restricciones o límites.

En ese sentido, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) establece esos límites de la siguiente manera:

La jornada extraordinaria, sumada a la ordinaria, no podrá exceder de doce horas, salvo que por siniestro ocurrido o riesgo inminente peligren las personas, los establecimientos, las máquinas o instalaciones, los plantíos, los productos o cosechas y que, sin evidente perjuicio, no puedan sustituirse los trabajadores o suspenderse las labores de los que están trabajando (p. 46).

De esta forma, se presenta una base legal sólida que ayude al sistema que beneficiará a la empresa Naturavet Import; por lo tanto, ayudará a que este sea efectivo en el manejo de los pagos relacionados al tiempo laborado del personal y garantizará el cumplimiento de la jurisdicción laboral de Costa Rica.

### ***Situaciones de Contingencia Laboral***

Por otra parte, hay escenarios o situaciones contractuales que pueden afectar la situación laboral continua para las dos partes. Al mismo tiempo, esto puede afectar los cálculos de la nómina en las empresas, tales como las rupturas o suspensiones de contratos, incapacidades y permisos.

### ***Suspensión y Terminación de Contratos***

Ahora bien, la aplicación deberá ser capaz de registrar tanto terminaciones de contrato como suspensiones, ya que en la ley vigente existe la posibilidad de aplicar cualquiera de los dos escenarios por parte del patrono o del colaborador.

De esta manera, la ruptura o suspensión de los contratos es algo natural y acogido en la ley de Costa Rica. Asimismo, estos escenarios pueden aplicarse a todos los contratos, pero no excluyen derechos o responsabilidades a ninguna de las partes. Así lo deja plasmado el Código de Trabajo de Costa Rica (1943), lo cual se presenta a continuación:

La suspensión total o parcial de los contratos de trabajo no implica su terminación ni extingue los derechos y obligaciones que emanen de los mismos. La suspensión puede afectar a todos los contratos vigentes en una empresa o sólo a parte de ellos (p. 24).

Dentro de este contexto, es importante tener claro que la terminación o suspensión de los contratos puede realizarse con responsabilidad patronal o del colaborador. Lo anterior es de suma importancia para este proyecto, ya que, dependiendo de cuál sea el escenario, los cálculos se verán afectados de diferentes maneras.

Por ello, la legislación costarricense otorga las pautas necesarias a seguir. A partir del artículo 74 del Código de Trabajo, se detallan las causas que pueden motivar legalmente a la suspensión o terminación del contrato sin responsabilidad para alguna de las partes. Aquí se nombran algunos posibles motivos; por ejemplo, la falta de materia prima para realizar las labores diarias; la fuerza mayor, o situaciones que traigan como consecuencia necesaria e inmediata la terminación o suspensión de contratos; y la muerte o incapacidad del patrono cuando tenga como consecuencia necesaria e inmediata la suspensión del contrato laboral. Asimismo, se especifica que en los dos primeros casos, el poder ejecutivo podrá dictar alguna medida de emergencia que no afecte los intereses de los patronos y que pueda dar alivio a la situación económica del trabajador. (pp. 24-25).

Así pues, lo anterior es pertinente, debido a que tiene implicaciones directas en los cálculos que se deban realizar dentro del software de nómina. Esto se da porque en el sistema laboral costarricense existe una serie de rubros que se pueden remunerar o no, que dependen de cuál sea la forma de finalización o suspensión del contrato. Por ejemplo, en el artículo 76 del Código de Trabajo de Costa Rica (1943), se detalla lo siguiente:

Durante la suspensión de los contratos de trabajo fundada en alguna de las tres causas a que se refiere el artículo 74, el patrono o sus sucesores pueden ponerles término cubriendo a los trabajadores el importe del preaviso, el auxilio de cesantía y demás indemnizaciones que pudieran corresponderles (p.25).

De esta forma, en el presente apartado, se tiene información muy importante para el desarrollo del prototipo, porque se tiene una base más sólida para garantizar que el funcionamiento de la aplicación cumpla de manera íntegra con lo estipulado en el marco legal de Costa Rica.

### ***Gestión de Incapacidades y Permisos***

En la naturaleza laboral costarricense, existen otros términos legales que tienen impacto directo en la remuneración del salario de los trabajadores, tales como incapacidades y permisos laborales.

En el caso de las incapacidades, estas se pueden definir como los casos en que los colaboradores no se encuentren en las plenas facultades para desarrollar las labores diarias. Asimismo, esto puede generarse por situaciones físicas o de salud, tal y como se define en el Diccionario de la lengua española en su última línea de edición.

Así pues, la Real Academia Española (RAE) define incapacidad laboral como aquella “Situación de enfermedad o de padecimiento físico o psíquico que impide a una persona, de manera transitoria o definitiva, realizar una actividad profesional y que normalmente da derecho a una prestación de la seguridad social” (párr. 6).

Por su parte, el Ministerio de Trabajo (2012) contempla estas eventualidades como escenarios avalados en su misma legislación de la siguiente forma:

La suspensión viene a constituir un elemento jurídico-laboral que hace posible que, temporalmente, se deje de prestar el servicio y correlativamente se deje de pagar salario pero no implica la terminación de los contratos ni de los derechos y obligaciones que de ellos emanan.

Adicionalmente, es importante mencionar que las incapacidades tienen un impacto directo en la naturaleza del contrato en solo dos elementos: el salario y la prestación de servicios. Todos los demás aspectos mantienen una continuidad absoluta Ministerio de Trabajo de Costa Rica (2012).

No obstante, el tema más relevante para el desarrollo del presente proyecto, corresponde lo que estipula la ley en cuanto al pago de las incapacidades. En este apartado, se presentan dos escenarios establecidos por el Ministerio de Trabajo costarricense, los cuales sirven como guías en cuanto a los porcentajes de pago en cada uno de los casos.

Con este panorama, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2006), señala lo siguiente: De acuerdo con la disposición anterior, el subsidio se reconocerá a partir del cuarto día de incapacidad, por lo que los Tribunales de Justicia, con base en el artículo 79 del Código de Trabajo, han establecido jurisprudencialmente la obligación del patrono de cubrir el

subsidio durante los tres primeros días de incapacidad, pagando para tal efecto por lo menos la proporción al 50% del salario devengado por el trabajador (p. 1).

Sin embargo, hay modificaciones que dependen de la cantidad de tiempo que persista la incapacidad, ya que la ley contempla variantes en el pago de los periodos al basar en el número de días que dure el evento. Asimismo, esta afirmación la sustenta el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2006) al señalar que “Si una incapacidad fuere extendida dentro de los treinta días posteriores a la precedente, el subsidio correspondiente a la nueva incapacidad se pagará desde el primer día” (p. 2).

Ahora bien, las anteriores especificaciones se encuentran relacionadas a las incapacidades de salud que contempla la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), pero existen dentro de la jurisprudencia de Costa Rica, incapacidades ligadas al Instituto Nacional de Seguros (INS). Estas, por lo general, son producto de riesgos de trabajo, por lo que se tramitan por medio de esa institución.

Al respecto de este panorama, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2006) manifiesta también las pautas a seguir:

Ahora bien, en lo que respecta a las incapacidades por Riesgos de Trabajo, otorgadas por el Instituto Nacional de Seguros, cuando son temporales, el trabajador tiene derecho a un subsidio igual al 75% de su salario diario durante los primeros cuarenta y cinco días de incapacidad, de conformidad con el artículo 236 de Código de Trabajo y el Acuerdo N°8 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de Seguros, de Sesión N°7119, del 3 de febrero de 19862. Transcurrido ese plazo, el subsidio que se reconocerá al trabajador será equivalente al 100% del salario diario (p. 2).

Por otra parte, pero igual de relevante para esta investigación, se encuentra el tema de los permisos laborales. En comparación con las incapacidades, los permisos laborales no están estipulados de forma obligatoria en la ley laboral de Costa Rica; es decir, ningún empleador está obligado a otorgarle a sus colaboradores permisos sin goce de salario por alguna causa personal. Así pues, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2012) señala lo siguiente:

Sobre el particular, es conveniente señalar que nuestra legislación laboral no contiene disposición alguna que obligue al patrono a conceder a sus trabajadores, licencias con goce

de salario por enfermedad sin justificación medica [sic], como ya lo vimos anteriormente la incapacidad es el documento idóneo para justificar una enfermedad. Sin embargo, es de conocimiento de esta Asesoría, que en ocasiones dichos permisos se otorgan de forma verbal a favor del trabajador, lo cual es una situación válida, y surtirá con ello todos los efectos jurídicos que correspondan (p. 5).

De esta forma, el Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social (2012) deja claro que el otorgamiento y los lineamientos de los permisos de trabajo en Costa Rica se regularán con base en las políticas internas de cada empresa o en convenciones de colectivas. No obstante, deja claro que ese tema se dejará a total discreción y responsabilidad de los patronos.

En ese ámbito, adicionalmente, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2012) traza claramente la línea a seguir por parte de los patronos y los trabajadores:

Este tipo de licencias o permisos si se establecieran, por lo general, se regulan en los Reglamentos Internos de Trabajo de cada empresa, por Convención Colectiva o por práctica reiterada de la empresa, todo lo cual nace de la voluntad y disposición del patrono de otorgarlos y obligarse con ello, dado que, una vez que se crea este tipo de licencias como una mejor condición para de trabajo, esta se incorpora a los contratos de trabajo y no se puede eliminar, salvo que se compruebe abuso por parte de alguno de sus trabajadores, en cuyo caso puede eliminarlo pero solamente a aquel que abusa (p. 5).

Así pues, las afirmaciones anteriores dejan claro la completa relación que existe entre las incapacidades laborales, los permisos laborales y los cálculos referentes a la gestión y pago de la nómina. Por lo tanto, serán tomados en cuenta dentro del desarrollo del prototipo para cumplir con las garantías necesarias.

### ***Régimen de Descansos y Beneficios Legales***

En el siguiente apartado, se darán a conocer las disposiciones legales que otorgan a los trabajadores los derechos vigentes sobre los días de descanso y los días feriados establecidos por la ley, así como la remuneración correspondiente a esos días. Igualmente, se mencionarán los derechos a los que los empleados tienen derecho una vez al año, tales como el aguinaldo y las vacaciones anuales.

### ***Días Feriados y Descanso Semanal***

Dentro del marco laboral establecido en Costa Rica, existen una serie de regulaciones que protegen tanto a los trabajadores como a los colaboradores, que corresponden al tratamiento de los días de descanso y días feriados a los que tienen derecho y obligación de reconocer.

Así pues, dentro de esta normativa laboral, se comprenden días hábiles para trabajar, días feriados y días de descanso. En el caso de los días hábiles, se puede establecer la siguiente definición del Código de Trabajo de Costa Rica (1943): son prácticamente todos los días del año, excepto los días feriados y días de descanso semanal, mejor conocidos en Costa Rica como días libres y que se otorgan por disposición legal y se establecen por acuerdo entre las partes (p. 47).

Por su parte, los días feriados en Costa Rica son fechas que se dividen en dos clases: feriados de pago obligatorio y de no pago obligatorio. El Código de Trabajo de Costa Rica (1943) los define de la siguiente manera:

Se considerarán días feriados y, por lo tanto, de pago obligatorio los siguientes: el 1 de enero, el 11 de abril, el Jueves y Viernes Santos, el 1° de mayo, el 25 de julio, el 15 de agosto, el 15 de setiembre y el 25 de diciembre. Los días 2 y 31 de agosto y el 1° de diciembre también se considerarán días feriados, pero su pago no será obligatorio (p. 48).

Con esta clasificación, se parte de una base importante para clasificar los días en los que los colaboradores no están obligados a presentarse a sus puestos de trabajo y la remuneración o falta de remuneración que puede derivar de esas ausencias al lugar de desempeño.

Adicionalmente, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) establece la posibilidad de solicitar como días de feriados propios de alguna religión en específico, y a los practicantes de religiones distintas a las católicas. De esta forma, se establece de la siguiente manera:

Los practicantes de religiones distintas de la católica podrán solicitar a su patrono el otorgamiento de los días de celebración religiosa propios de su creencia como días libres y el patrono estará obligado a concederlo. Cuando ello ocurra, el patrono y el trabajador acordarán el día de la reposición, el cual podrá rebajarse de las vacaciones. Los días de cada religión, que podrán ser objeto de este derecho, serán los que se registren en el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, siempre y cuando el número no exceda al de los días de precepto obligatorio, observados por la Iglesia católica en Costa Rica. El Poder Ejecutivo

reglamentará los alcances de esta disposición en los primeros sesenta días después de la vigencia de esta ley (p. 48).

Ahora bien, en los párrafos anteriores, surge la base imprescindible para darle el trato adecuado a los días feriados, ya que estos tienen un trato especial dentro de la normativa costarricense y, por lo tanto, tendrán un trato diferenciado dentro de la aplicación.

Asimismo, para efectos de los cálculos de la nómina, el Código de Trabajo de Costa Rica (1943) presenta también un marco normativo del trabajo costarricense, la cual brinda la forma en que se pagarán los días feriados anteriormente descritos:

El pago de los días feriados se efectuará de acuerdo con el salario ordinario, si el trabajador gana por unidad de tiempo y, según el salario promedio devengado durante la semana inmediata al descanso, si el trabajo se realiza a destajo o por piezas. (p. 48).

Posteriormente, además de los días feriados, se establece en el mismo texto que todo trabajador tiene el derecho de tomarse un día de descanso completo después de cada semana laborada o después de cada 6 días de trabajo seguidos. De igual forma, se menciona que esto podrá someterse a algún tipo de negociación.

Aunado a lo anterior, esta afirmación se puede sustentar consultando el Código de Trabajo de Costa Rica (1943), que expresa lo siguiente:

No obstante, se permitirá trabajar, por convenio de las partes, durante el día de descanso semanal, si las labores no son pesadas, insalubres o peligrosas y se ejecutan al servicio de explotaciones agrícolas o ganaderas, de empresas industriales que exijan continuidad en el trabajo por la índole de las necesidades que satisfacen, o de actividades de evidente interés público o social. En el primer caso, la remuneración será la establecida para la jornada extraordinaria en el párrafo primero del artículo 139; en los demás casos, será la establecida en el aparte segundo del presente artículo (p. 50).

### ***Vacaciones Anuales y Aguinaldo***

En Costa Rica, todo trabajador tiene derecho a disfrutar del beneficio de las vacaciones anuales. Estos periodos de tiempo deben de ser remunerados y están definidos en el marco laboral costarricense.

Al respecto, específicamente en el artículo 153 del Código de Trabajo de Costa Rica (1943), se respalda lo mencionado en estos términos:

Todo trabajador tiene derecho a vacaciones anuales remuneradas, cuyo mínimo se fija en dos semanas por cada cincuenta semanas de labores continuas, al servicio de un mismo patrono. En caso de terminación del contrato de trabajo antes de cumplir el período de las cincuenta semanas, el trabajador tendrá derecho, como mínimo, a un día de vacaciones por cada mes trabajado, que se le pagará en el momento del retiro de su trabajo. No interrumpirán la continuidad del trabajo, las licencias sin goce de salario, los descansos otorgados por el presente Código, sus reglamentos y sus leyes conexas, las enfermedades justificadas, la prórroga o renovación inmediata del contrato de trabajo, ni ninguna otra causa análoga que no termine con éste (p. 50).

Así mismo, y con el mismo nivel de importancia, se manifiesta en la jurisprudencia laboral costarricense el derecho de todo trabajador a recibir un aguinaldo anual, el cual consiste en un monto adicional de dinero que recibirá cada final de año.

Aunado a lo anterior, y de una forma más clara y concisa, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) lo manifiesta en su página web oficial, en donde define aguinaldo de la siguiente manera: “Es un ‘salario adicional’ que debe pagar toda persona empleadora a las personas trabajadoras, cualquiera que sea su actividad, dentro de los primeros veinte días de diciembre de cada año” (párr. 1).

Sin embargo, también es pertinente mencionar que, en este tema, es de suma importancia conocer a cuáles personas pueden aplicar al disfrute de este beneficio, según el marco normativo costarricense. En este aspecto, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) brinda claras especificaciones sobre esa clasificación; de esta forma, se expone lo siguiente:

El derecho lo tiene toda persona trabajadora sin importar su forma de pago, que tenga como mínimo un mes laborado para una misma persona empleadora en forma continua, así como los que trabajan por contrato a plazo fijo o por obra determinada (eventual, ocasional) y los que trabajan por días y horas a la semana (párr. 2).

Ahora bien, más importante aún para la investigación en curso, es el hecho de que surge la pregunta: ¿cuánto debe pagarse por concepto de aguinaldo? Lo anterior debido a que este no es un

rubro que pueda calcularse antojadizamente, sino que existe una fórmula dada por el órgano rector del trabajo en Costa Rica.

Al respecto, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) facilita la manera para calcular el monto del aguinaldo de cada trabajador, tal y como se expresa a continuación:

El aguinaldo se calcula con base en todos los salarios ordinarios y extraordinarios, devengados por la persona trabajadora durante los doce meses que van del 1° diciembre del año anterior al 30 de noviembre del año que se trate. Se obtiene de la suma de dichos salarios y se divide entre doce. (párr. 3).

Una vez claro su aporte para esos cálculos, deben, del mismo modo, tomarse en cuenta tanto las horas ordinarias como las horas extras, así como los salarios en especies, usándose para el cálculo el valor que las partes previamente hayan acordado. Sin embargo, el aporte más valioso para el proyecto en curso que brinda el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) para efectos de este tema, es la forma concreta con la cual se realiza el cálculo de aguinaldo. De esta forma, se explica que para tal estimación, se realiza la suma de todo lo anteriormente expuesto en los periodos establecidos y se divide esa totalidad entre 12; así, esto daría como resultado el monto anual a pagar por concepto de aguinaldo (párr. 3).

Como último punto, pero no menos importante, el sitio web del Ministerio de Trabajo brinda una serie de regulaciones que deben de tomarse en cuenta. Uno de ellos es el de las deducciones que puede soportar el aguinaldo; en ella, se especifica que la única deducción a la que podría estar sujeto es a la de pensión alimenticia y que, por parte de este rubro, ninguna otra deducción puede ser aplicada sobre el monto del aguinaldo. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, s.f., párr. 5).

En el caso de las personas que han tenido incapacidades durante el periodo comprendido en la estimación del monto, hay una consideración a tomar en cuenta. Así pues, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) estipula el manejo que se realiza, al respecto de estas eventualidades, en el cálculo de aguinaldo:

En tal caso y en otros en que el contrato de trabajo haya estado suspendido (licencia sin goce de salario), la persona trabajadora tiene derecho al aguinaldo sobre el tiempo que sí percibió salarios. No se toma en cuenta el período que la persona trabajadora estuvo incapacitada por enfermedad o riesgo de trabajo, por cuanto no recibió salario sino un

‘subsidio’. No sucede así cuando se trata de una trabajadora que disfrutó licencia por maternidad (pre y postparto); pues, en este caso, las sumas percibidas durante ese período sí se tienen como salario para todos los efectos legales, inclusive para el pago de aguinaldo y otros derechos, tales como: preaviso, auxilio de cesantía y vacaciones, etc (párr. 6).

Ahora bien, la importancia de cumplir a cabalidad con los pagos en tiempo y cantidad del aguinaldo según lo que se emite en la ley costarricense es muy alta, ya que esto evitará procesos legales, sanciones y pérdidas económicas por multas para la empresa. De esta manera, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (s.f) lo deja claro al hablar de la falta de pago del patrono y de sus consecuencias, tal y como se observa a continuación:

Si no lo paga, si se atrasa o si lo paga incompleto, se tendrá como una retención indebida del salario y una falta grave de la persona empleadora a las obligaciones del contrato. Además, se hará acreedora a la multa de ley, según los perjuicios que cause y el número de personas trabajadoras que ocupe. En tales circunstancias, la persona empleadora puede ser denunciada en la Inspección de Trabajo más cercana, después de la fecha límite que establece la ley.

Finalmente, la información que contiene el presente apartado es medular para el proyecto actual, debido a que brinda pautas importantes a seguir en cuanto al procesamiento de las diferentes situaciones, las cuales pueden tener total injerencia en los cálculos que realice cada parte de la aplicación.

### **Fundamentos Técnicos Para un Sistema de Gestión de Nómina**

El presente marco técnico, se establece con el objetivo de proporcionar un fundamento claro y estructurado sobre los conceptos, herramientas y principios que se aplicarán en el desarrollo del sistema de nómina para la clínica veterinaria Naturavet Import. Su contenido es relevante para garantizar que los elementos tecnológicos y funcionales del prototipo se comprendan en su totalidad, lo que asegura coherencia entre los requerimientos del proyecto y las soluciones técnicas propuestas.

Asimismo, este marco busca aclarar los términos y tecnologías clave que se utilizarán en el sistema, estableciendo así un lenguaje común entre los desarrolladores y los interesados en el proyecto.

### **Conceptualización de Sistema de Software y Nómina**

Como ya es conocido, el prototipo a desarrollar dentro del presente proyecto consiste en un sistema web o software que tiene como finalidad la gestión del pago de la nómina para la clínica veterinaria Naturavet Import. Sin embargo, es importante comenzar desde los conceptos más básicos para el desarrollo como lo es el concepto de Software, por ejemplo: según Casals (2025), “En términos generales, se trata de la parte intangible del sistema informático, integrada por instrucciones, normas y procesos que permiten que el hardware realice diversas funciones” (párr. 1).

Así pues, las instrucciones que menciona el autor hacen referencia a solicitudes que se convierten, dentro de los elementos de Hardware en código binario, debido a que esa es la base con la que trabajan los equipos informáticos tradicionales hoy en día. Dicha afirmación se puede sustentar en otro párrafo que el mismo Casals (2025) relata de la siguiente manera:

El funcionamiento de un software se basa en lenguajes de programación que, en última instancia, se traducen al código binario compuesto por ceros y unos. Dicho código es interpretado por la máquina, posibilitando que se lleven a cabo acciones precisas según lo que el programador haya definido (párr. 2).

De esta manera, la comprensión de estos conceptos resulta esencial para el desarrollo del prototipo, ya que cada módulo y funcionalidad del sistema dependerá directamente del software para realizar cálculos, almacenar información y procesar datos de manera precisa y eficiente.

Ahora bien, con respecto al flujo de conceptos, se encuentra el concepto de sistema que es el conjunto de elementos que se desarrollarán trabajando en conjunto para dar la solución propuesta. Adicionalmente, para entender mejor esa definición, el equipo editorial, Etecé (2025) brinda una conceptualización corta, pero eficiente de lo que es un sistema diciendo que:

Un sistema es un conjunto de elementos que se relacionan entre sí y que actúan de manera coordinada y cumplen una función específica. Se considera sistema a cualquier segmento de la realidad, siempre que sus componentes estén conectados entre sí y puedan distinguirse del entorno que los rodea (párr. 2).

Aunado a lo anterior, la Facultad de Ciencias y Tecnología Universidad Isabel I (2023), define el sistema informático como un

conjunto de elementos físicos y lógicos que se encargan de recibir, guardar y procesar datos para entregarlos en forma de resultados. El esquema de un sistema informático engloba todo aquello que contiene una parte tangible (hardware) y otra lógica (software) (párr.1).

Ahora bien, de las definiciones, se pueden encontrar también varios tipos de sistemas, tales como sistemas de escritorio, sistemas web, sistemas móviles, sistemas híbridos entre otros. Todos ellos ofrecen características y presentan limitaciones diferentes que deben de ser analizadas cuidadosamente según las necesidades de cada proyecto. Algunas de esas definiciones, las detalla AWS-Amazon (2025) al mencionar que:

Existen diferentes tipos de sistemas, los cuales se distinguen por su método de desarrollo y su funcionalidad interna. Entre ellos, los sistemas web se ejecutan directamente desde un navegador de internet, lo que evita que los usuarios tengan que instalar software en sus dispositivos. Por su parte, los sistemas nativos están diseñados para funcionar en una plataforma o dispositivo específico, requiriendo que el usuario instale la versión correspondiente en el equipo elegido. Finalmente, los sistemas híbridos combinan características de los sistemas nativos con un navegador web incorporado, integrando lo mejor de ambos enfoques (párr. 1).

Así pues, el tipo de sistema que se desarrollará en este proyecto es un sistema web. Igualmente, la selección de la tipología adecuada para el prototipo garantiza que se cumplan los requerimientos funcionales y operativos del proyecto.

Por otra parte, el sistema es también un concepto medular para la investigación en el sistema de nómina. Como se vio anteriormente, la nómina responde a la remuneración y movimientos salariales de los trabajadores y un sistema de nómina es el que facilita la gestión de esos procesos. De esta forma, y de acuerdo con el autor Qupos (2022), citado por Culquipoma (2023), este concepto se define de la siguiente manera:

Un sistema de gestión de nóminas es un instrumento que permite guardar, controlar y optimizar los procesos relacionados directamente con la administración de planillas de las

organizaciones. Este tipo de sistema reduce significativamente el tiempo empleado en los cálculos de remuneraciones y facilita el cumplimiento de las obligaciones legales (p. 23).

Adicionalmente, Payfit (2022), citado por Culquipoma (2023), afirma que un software de planillas contribuye a que la empresa realice los pagos de forma eficiente, automatizando tareas administrativas, disminuyendo errores y garantizando el cumplimiento de la normativa laboral vigente (p. 23).

Así pues, con base en estas afirmaciones, se evidencia que un sistema de nómina como el propuesto, impacta favorablemente en la organización al mejorar la eficiencia operativa y asegurando la correcta gestión de los recursos humanos y financieros.

### **Tecnología y Herramienta de Lenguaje Para el Desarrollo**

Para la creación o desarrollo de un software, es necesario tomar como herramienta un lenguaje de programación. De esta manera, por medio de este, se le podrán dar las diferentes instrucciones a las partes informáticas que se encuentran involucradas en la realización de las diferentes tareas.

Al respecto, Cañón (2024) menciona que un lenguaje de programación: “consiste en un sistema de instrucciones y normas que facilita la comunicación entre los programadores y las computadoras. Estos lenguajes se emplean para desarrollar programas, aplicaciones y sistemas capaces de llevar a cabo una variedad de funciones” (párr. 5).

Por lo tanto, lo anterior permite a los desarrolladores establecer instrucciones precisas que serán interpretadas por el sistema para ejecutar tareas específicas. Así, la correcta elección y aplicación de estos lenguajes garantiza que el sistema funcione de manera óptima, cumpliendo así con los objetivos del proyecto y con los requerimientos legales y administrativos del manejo de nómina.

Ahora bien, como ya se mencionó en apartados anteriores, el lenguaje de programación elegido para el desarrollo de la aplicación es C#.

### **Enfoque Arquitectónico Para el Sistema de Nómina**

En este apartado, se hablará sobre la estructura de alto nivel que organiza la aplicación y sus componentes, explicando cómo se comunican y como se da una gestión eficiente, segura y escalable de los datos en cada proceso.

### **Enfoque modular Para el Sistema Web**

El enfoque utilizado para el desarrollo del prototipo, será el de una composición por módulos, lo cual permitirá dividir el sistema en secciones o módulos independientes con funciones específicas para cada módulo. Asimismo, este enfoque aporta ventajas importantes en temas de carga de procesos dentro de la aplicación.

Así pues, para entender mejor este concepto, es necesario primero entender lo que es un módulo a nivel de sistemas de Software. Wright, G. (2022) define un módulo de software como: “una extensión de un programa principal dedicada a una función específica. En programación, un módulo es una sección de código que añade como un todo o está diseñada para facilitar su reutilización” (párr. 1). Por lo tanto, se puede decir que un módulo es una parte del sistema que tendrá asignada una función específica y que trabajará en conjunto con otras partes (otros módulos), con el propósito de realizar la función general del sistema; en el caso de este proyecto, el cálculo de la nómina salariable de la veterinaria.

Adicionalmente, esta organización modular facilita el mantenimiento del sistema, la escalabilidad futura y la disminución de errores, al tiempo que asegura que cada componente pueda funcionar de manera independiente sin afectar el desempeño general de la aplicación.

De igual forma, Communications (2025) brinda algunos ejemplos muy interesantes relacionados a esta forma de organización modular:

Por su parte, el patrón basado en eventos adopta un enfoque ágil, activando servicios mediante la ocurrencia de eventos; cuando un usuario realiza una acción, se produce un cambio de estado que genera una reacción específica, como ocurre al registrarse un nuevo usuario en redes sociales como Facebook. El patrón de microkernel se centra en un núcleo mínimo encargado de las operaciones fundamentales, complementado con módulos adicionales que permiten extender funcionalidades y personalizar el procesamiento, como sucede en los reels de Instagram. Finalmente, el patrón de microservicios enfatiza la

creación de servicios autónomos, facilitando la modificación, escalabilidad y mantenimiento, ejemplificado por plataformas de streaming como Netflix. (párr. 7-10).

Por consiguiente, la elección de una arquitectura modular para el proyecto se fundamenta en la necesidad de mantener independencia entre los módulos, permitir escalabilidad, reducir riesgos de fallos y facilitar el mantenimiento futuro.

En ese sentido, se puede notar con claridad que la selección de una estructura basada en módulos tiene muchas ventajas para ofrecerle al desarrollo del proyecto en curso y que aportará elementos de mucho valor a la aplicación.

### **Patrón de Diseño Para el Desarrollo del Sistema Web**

La arquitectura del sistema tiene una trascendencia muy elevada dentro del desarrollo del proyecto, ya que, por medio de su composición, se podrá tener un diseño más o menos ordenado.

Para sustentar la definición de la arquitectura de la aplicación, Communications (2025) brinda la siguiente interpretación:

La arquitectura de 'software' de un sistema representa las decisiones de diseño relacionadas con su estructura y comportamiento global. En otras palabras, hace referencia a la forma en que se organizan los elementos en el proceso de creación de un 'software' (párr. 5).

Ahora bien, para la estructura de una aplicación web existen modelos que sirven como base y que se pueden seleccionar como una guía a seguir. Uno de ellos es el modelo de capas, el cual es uno de los más conocidos y más utilizados, y que será la referencia del sistema web propuesto en este proyecto.

Para estos efectos, Communications (2025) otorga las siguientes especificaciones referentes a un modelo de capas, al argumentar que: “El patrón en capas organiza los componentes del sistema en niveles jerárquicos, asignando a cada uno responsabilidades claramente diferenciadas, lo que lo convierte en una opción recurrente para la mayoría de aplicaciones, como las plataformas de comercio electrónico” (párr. 7).

En el caso del proyecto en desarrollo, se seleccionó un patrón de diseño en capas MVC (Modelo, Vista, Controlador), el cual permitirá realizar una distribución ordenada y eficiente para la estructura de la aplicación.

Así pues, para comprender mejor la definición del patrón MVC, Basc. (2017), citado por Enriquez, et al. (2023), explica que:

MVC propone dividir la aplicación en tres módulos llamados modelo, vista y controlador. Cada uno de estos, se encuentra claramente diferenciado y tiene una funcionalidad definida. “El modelo almacena representaciones abstractas de la información, que el sistema va a manejar, la vista se encarga de presentar la información a los usuarios finales y el controlador se encarga de dirigir el flujo de la aplicación (p. 12).

Aunado a la definición anterior, se logra apreciar la división que por defecto presenta el modelo de diseño MVC y que de hecho le da su nombre. Por lo general, esa división, dentro de la aplicación, consiste en carpetas que, por medio de instrucciones, será accesibles para las diferentes funciones del sistema.

En otras palabras, con el modelo MVC, el usuario siempre va a interactuar solamente con la vista y, por medio de ella, hará solicitudes dentro de la aplicación. Posteriormente, esas solicitudes serán tramitadas o procesadas por el controlador, que se encarga de manejar toda la parte lógica detrás de la aplicación. Luego, el controlador, como parte de este procedimiento, creará interacciones con el modelo, el cual es una representación abstracta de la base de datos dentro del sistema con el propósito de manipular información, para luego responder las solicitudes del usuario a través de la misma vista; a donde, finalmente, enviará la información relacionada con las solicitudes (Enriquez, et al., 2023).

Así pues, dadas las características y beneficios anteriores, el sistema contará con una eficiente estructura diseñada y adaptada para darle la mayor robustez posible, respondiendo así a las necesidades y seriedad que tiene que presentar un desarrollo de esta categoría.

### **Seguridad y Estándares para el Sistema Web**

La seguridad en un sistema web representa un pilar y compromiso fundamental a la hora de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

## **Autenticación y Seguridad Basada en Roles**

En cuanto al manejo de roles de la aplicación, es importante tener una guía clara y bien definida, debido a que es una barrera de defensa bastante eficiente para cualquier sistema web. Esta afirmación la sustentan Ramos, J. y Roldán, L. (2024), al exponer parte de las ventajas:

Los sistemas de control de acceso actúan como una primera línea de defensa contra la entrada no autorizada. Un mecanismo de autorización a los usuarios (asignación de permisos y privilegios) permite garantizar que los usuarios tengan los permisos correctos para realizar las actividades que le corresponden según su rol en el sistema (p. 67).

Tal como lo señalan los autores, este método consiste en crear o asignar una serie de permisos a cada uno de los usuarios de la aplicación, con el fin de mostrar únicamente el contenido que se desee mostrar a cada rol. Por lo tanto, esto representa una barrea importante en temas de seguridad, ya que la información que no se desee mostrar a cada rol, no estará disponible, siempre y cuando la configuración se realice de forma efectiva.

Además de la medida de seguridad mencionada anteriormente, es importante contar con un método de autenticación segura para el ingreso al sistema de los diferentes usuarios. Uno de los más comunes y efectivos es el de cifrado de contraseña, el cual tiene un uso imprescindible en la actualidad.

Así pues, para comprender mejor este término, Figueroa, A. (2024) proporciona una definición puntual de lo que es el cifrado, al decir que “transforma el texto original en un formato ilegible utilizando algoritmos específicos, es por eso que el proceso requiere el uso de una clave, que es indispensable para revertir el cifrado y recuperar el mensaje original” (p. 47).

Aunado a lo anterior Figueroa, A. (2024) señala que existen diferentes tipos de cifrado, afirmándolo de la siguiente manera:

Existen distintas modalidades de cifrado, tales como el cifrado simétrico, en donde se utiliza la misma clave para ambos procesos, y el cifrado asimétrico, este emplea un par de claves: una pública y otra privada. Siendo este último muy importante en los protocolos SSL/TLS quienes permiten el acceso a la navegación dentro de la red, así mismo, al implementar protocolos de seguridad se asegura la confidencialidad de los datos transmitidos y recibidos dentro de la red, un ejemplo claro es la utilización de Redes Privadas Virtuales o con sus siglas “VPN”, el cual consiste en la creación de un túnel por donde se transmiten los datos

de manera segura con la finalidad de que solo los usuarios autorizados puedan acceder a la información que pasa por ese tramo (p. 47).

De esta manera, el sistema propuesto implementará mecanismos de seguridad que incluyen autenticación basada en roles, asegurando, de esta forma, que solo los usuarios autorizados accedan a funcionalidades específicas según su perfil.

Además, se adoptarán prácticas de codificación segura y buenas prácticas de desarrollo de software para minimizar vulnerabilidades y garantizar la integridad de los datos. La implementación de estos estándares permitirá un control adecuado de los accesos, protección de la información sensible y cumplimiento de normativas de seguridad informática aplicables.

### **Importancia de la Calidad del Software Para el Desarrollo**

La calidad del software es un factor determinante para el éxito de cualquier proyecto tecnológico. Así pues, garantizar que un sistema cumpla con los requerimientos del usuario, sea confiable y eficiente no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también asegura la sostenibilidad y evolución del proyecto a lo largo del tiempo. Este apartado analiza la relevancia de la calidad en el desarrollo de software, los criterios fundamentales que la sustentan y cómo su correcta implementación impacta positivamente en el desempeño y la durabilidad del sistema.

### ***Conceptualización de Calidad del Software***

La calidad del software es un componente esencial en el desarrollo de cualquier sistema tecnológico para garantizar que un producto cumpla con los requerimientos del usuario, sea confiable y funcione de manera eficiente, así como que permita entregar soluciones robustas y duraderas, que sean capaces de adaptarse a los cambios y necesidades de la organización.

De acuerdo con Román (2024), el aseguramiento de la calidad del software será un componente central del proyecto; así pues,

La calidad del software es un pilar fundamental en el desarrollo de productos tecnológicos que no solo cumplan con las expectativas del cliente, sino que también sean fiables y eficientes. En este artículo, exploraremos qué es la calidad del software, los elementos clave

que la componen y los principales estándares que guían su implementación en las organizaciones (párr. 1).

Ahora bien, para asegurar la calidad, es importante considerar aspectos como la mantenibilidad, que facilita la adaptación y corrección del software; la escalabilidad, que permite que el sistema soporte un crecimiento en usuarios o funcionalidades; y el desempeño, que asegura respuestas rápidas y eficientes frente a la carga de trabajo. De esta manera, la implementación de buenas prácticas y estándares de desarrollo ayuda a crear un software consistente, seguro y fácil de mantener.

Aunado a lo anterior, Román (2024) menciona en su artículo que: “se considerarán criterios de mantenibilidad, escalabilidad y desempeño, asegurando que el proyecto cumpla con los estándares de calidad requeridos y se adapte a futuras mejoras o ampliaciones” (párr. 2).

### **Criterios de Buenas Prácticas y Metodología de Desarrollo Seleccionados**

Para el desarrollo del proyecto, se adoptará una metodología estructurada que contemple todas las fases del ciclo de vida del software, desde la planificación y análisis de requerimientos, hasta el diseño e implementación. La metodología seleccionada permitirá un seguimiento ordenado del proyecto al promover iteraciones continuas y asegurar que cada fase sea evaluada antes de avanzar a la siguiente. Por lo tanto, este enfoque garantiza que el proyecto sea desarrollado de manera controlada, eficiente y conforme a las mejores prácticas de ingeniería de software.

Además, para asegurar la calidad, se consideran aspectos clave, tales como mantenibilidad para facilitar la adaptación y corrección del software ante cambios o errores. De igual forma, se tomará en cuenta la escalabilidad para permitir que el sistema soporte un aumento en usuarios o funcionalidades, sin perder desempeño y pueda asegurar respuestas rápidas y eficientes ante la carga de trabajo.

Así pues, la adopción de buenas prácticas y estándares de desarrollo contribuye a crear un software consistente, seguro y fácil de mantener, preparado para futuras mejoras o ampliaciones.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### **Enfoques de la Investigación**

El siguiente capítulo tiene como objetivo llevar a cabo el abordaje del marco metodológico que guiará el desarrollo del sistema web de nómina propuesto para la empresa Naturavet Import. El proyecto propuesto depende de la comprensión profunda de los procesos, necesidades y desafíos específicos asociados con la gestión de la nómina laboral de la clínica veterinaria.

Ahora bien, el análisis comparativo permitirá definir el marco más adecuado para lograr esa comprensión profunda de los temas de relevancia. De esta forma, le estructura procederá definiendo, en primer lugar, los paradigmas de investigación; posteriormente, establecerá el diseño de estudio y, finalmente, seleccionará las herramientas adecuadas y que mejor se alineen con los objetivos del proyecto.

### ***Enfoque Cuantitativo o Deductivo***

Con respecto al enfoque cuantitativo, este se caracteriza por ser estructurado y sistemático. Asimismo, es ampliamente utilizado en investigaciones en áreas de ciencias exactas o sociales y se fundamenta en la recolección y análisis de datos numéricos para probar hipótesis, establecer relaciones entre variables y generalizar resultados a una población más amplia, buscando siempre la precisión en los resultados.

Al respecto, en su libro, Hernández, R. et al (2017), además de señalar que también recibe el nombre de enfoque deductivo, brindan a los lectores una definición que sustenta expuesto anteriormente:

Es el método en el cual los investigadores parten de proposiciones generales o más universales para llegar a una afirmación particular. Este método se utiliza principalmente en las ciencias formales (como las matemáticas y la lógica) y se fundamenta en el razonamiento. Así, por ejemplo, si se parte de las premisas "todo X es Y" y "A es X; se concluye que "A es Y" (p. 21).

De esta manera, el enfoque cuantitativo toma la lógica numérica como guía en el proceso investigativo. En la práctica, esto se traduce en que el investigador, partiendo de un problema y teniendo un marco conceptual definido, pueda formular hipótesis con probables sobre un tema.

Esto tiene sustento en el análisis de Beloso, G. (2023), quien explica brevemente la forma en que trabaja el enfoque cuantitativo al decir que: “Por tanto, la investigación cuantitativa genera datos estadísticos o numéricos con el fin de cuantificar, bien sea, comportamientos, opiniones o cualquier variable que defina el objeto hacer estudiado” (p. 254).

En resumen, el enfoque cuantitativo o deductivo se consolida como una metodología rigurosa que, partiendo de principios generales y mediante un razonamiento lógico, busca la obtención de evidencia empírica y numérica. De esta forma, al traducir la realidad en datos cuantificables y someterlos a análisis estadístico, este paradigma permite contrastar hipótesis de manera objetiva, establecer relaciones entre variables y extrapolar sus hallazgos, garantizando así la precisión y la generalización de los resultados en el proceso investigativo.

### ***Enfoque Cualitativo o Inductivo***

Por otra parte, y con características diferentes al del enfoque cualitativo o deductivo, este se diferencia en cuanto a la estructura que propone para recabar y analizar los datos relacionados a la investigación. A diferencia de su contraparte deductiva, este enfoque no busca la cuantificación de los resultados, sino la comprensión de los eventos desde la misma perspectiva de los participantes. Adicionalmente, una de sus fortalezas es la flexibilidad para explorar los diferentes procesos.

Con relación a lo anterior, Hernández, R. et al (2017) definen este paradigma cualitativo de la siguiente forma:

Es el método en el cual los investigadores parten de los hechos particulares o concretos para llegar a conclusiones generales. Este método se utiliza principalmente en las ciencias fácticas (naturales o sociales) y se fundamenta en la experiencia. Las entrevistas con asesinos seriales, caso por caso, para llegar a ver si hay o no patrones comunes que guían su comportamiento delictivo, son ejemplo de investigaciones que utilizan este método, pues a partir de las respuestas de individuos específicos obtienen conclusiones más generales (p. 21).

De esta forma, el enfoque cualitativo se apoya en una serie de datos recabados para buscar coincidencias y obtener resultados de ellos. En este contexto, el autor brinda un ejemplo interesante sobre el uso del enfoque cualitativo, ya que explica que este se basa en las respuestas de varias

entrevistas realizadas, con el propósito de buscar patrones comunes, o alguna relación entre las respuestas para obtener conclusiones o resultados a partir de eso.

En torno a el mismo tema, Acosta, S. (2023), desde otro punto de vista, caracteriza el paradigma cualitativo de la siguiente manera:

El estudio cualitativo parte del supuesto de que la realidad es subjetiva, dinámica y está compuesta por varias situaciones; realiza un estudio profundo y reflexivo de los significados inter e intra subjetivos que componen la realidad estudiada. Es importante dejar claro que, a pesar de ser interpretaciones subjetivas de la realidad, la investigación cualitativa es tan científica como la cuantitativa, ya que va más allá de la interpretación o la opinión del investigador (p. 85).

Ahora bien, al interpretar esta afirmación, se debe destacar un punto muy importante: a pesar de que este no es un enfoque que busca la obtención de resultados medibles, tampoco se basa en la libre interpretación de los investigadores, si no todo contrario. Por consiguiente, el autor señala que el enfoque cualitativo tiene el mismo peso o la misma validez científica que la perspectiva cuantitativa.

Por otra parte, Molano, M., et al. (2021) mencionan varios instrumentos que pueden usarse para la investigación con enfoque cuantitativo. Así pues, señalan algunos son los siguientes: las entrevistas abiertas, señalando la necesidad de plantear preguntas correctas. Asimismo, otra herramienta serían los grupos focales, que son grupos de 2 a 10 personas creados para discutir algún tema en particular. Además, está el instrumento de la observación, que como su nombre lo señala se trata de observar a las personas y su comportamiento (pp. 23-24). De esta manera, los autores brindan una serie de aportes importantes, ofreciendo ciertos elementos que pueden tomarse como herramientas bastante precisas para aplicar el enfoque cualitativo.

Ahora, para poder elegir un enfoque de investigación, es necesario conocer los paradigmas disponibles para poder comparar sus características y, posteriormente, evaluar cuál de ellos se adapta más a los objetivos planteados. En ese contexto, Acosta, S. (2023) proporciona la siguiente tabla comparativa con las principales características de los enfoques cuantitativo y cualitativo, como una herramienta muy útil para evaluar este panorama.

**Tabla 2.***Características de los Enfoques Cuantitativo y Cualitativo*

<b>Elementos</b>	<b>Enfoque cuantitativo</b>	<b>Enfoque cualitativo</b>
Paradigma de donde provienen.	Nace de las corrientes positivista, neopositivista y post positivismo.	Surge del naturalismo, constructivismo y el interpretativismo.
Objeto de estudio.	En la mente, se procesa estímulos externos para conocer la realidad.	Los procesos mentales construyen la realidad.
Naturaleza de la realidad.	El investigador no interfiere en la realidad porque es objetiva.	En el proceso de investigación la realidad es subjetiva.
Enfoque.	Las observaciones y mediciones no transforman la realidad.	Las observaciones y la recaudación de información transforman la realidad.
Finalidad de la investigación.	Los fenómenos se describen, explican y predicen.	Los fenómenos se describen, comprenden e interpretan mediante las experiencias de los sujetos.
Método de la investigación.	Se emplea el método deductivo; es decir, va de lo general a lo particular.	Se usa el método inductivo, que va desde lo específico a lo general.
Posición del investigador.	Asume una posición neutral; es decir, no interfiere sus propias creencias y valores.	Se involucra mediante sus propias percepciones creencias y valores.
Interés entre el investigador y el fenómeno.	Es distanciada y separada.	Es cercana y suele haber contacto.
Papel de los fenómenos estudiados.	Pasivos.	Activos.

*Nota.* Adaptado de Acosta, S. (2023).

De esta manera, apoyándose en la comparativa anterior, se pueden apreciar las variaciones entre los enfoques cuantitativo y cualitativo. Lo anterior resulta de suma importancia, ya que, con base en los objetivos de la investigación, se pueden evaluar esas variaciones con el fin de tomar la mejor decisión, en cuanto a la elección del paradigma, que se vaya a definir como base para el proceso de la investigación.

***Enfoque Mixto o Iterativo***

Sin embargo, los dos enfoques expuestos anteriormente no son los únicos con los que se cuenta a la hora de realizar una investigación. Existe también un enfoque que, como su mismo

nombre lo caracteriza, se podría definir como una combinación de elementos de los paradigmas anteriores y se denomina enfoque mixto.

Al respecto, Hernández, R., et al. (2017) define el enfoque mixto como un enfoque que ha hecho grandes aportes en la ciencia debido a su flexibilidad y la posibilidad que ofrece de combinar a los otros dos enfoques. Por lo tanto, mencionan lo siguiente:

El avance de la ciencia se ha debido, en parte, a la complementariedad de los métodos deductivo e inductivo, pues las conclusiones generales que se derivan utilizando el primer método pueden ser puestas a prueba utilizando el segundo. Por eso los métodos mixtos se han consolidado en la comunidad científica. También se les llama investigación integrativa, multi métodos, métodos múltiples, estudios de triangulación e investigación mixta; y representan procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis integrado de datos cuantitativos y cualitativos (p. 22).

De esta forma, a partir de la cita anterior, se expresa que el enfoque mixto trae la ventaja de que puede combinar los elementos necesarios de los otros enfoques, lo que le da una amplia solidez y permite investigaciones más robustas. Adicionalmente, con el fin de aportar un poco más a esa caracterización Ibáñez, E., et al. (2021) hacen la siguiente afirmación:

El enfoque mixto es la combinación de estos dos enfoques, en la búsqueda de que las investigaciones sean mucho más completas y representen mejor la realidad, con el objetivo de que el enfoque cualitativo complemente y algunas veces valide los resultados del enfoque cuantitativo (p. 58).

De esta manera, y analizando las afirmaciones de los autores anteriormente expuestos, se aprecia la robustez que permite el enfoque mixto, debido a que la información, o los resultados de un enfoque, puede servir incluso para respaldar alguna conclusión que fuera obtenida del otro enfoque. Por lo tanto, este es cada vez es más utilizado y a nivel científico ha tenido muchos aportes.

### ***Selección del Enfoque Metodológico***

Para la presente investigación, que gira en torno al desarrollo del sistema web de gestión de nómina propuesto, se adoptará el enfoque metodológico cualitativo. Esta decisión se fundamenta en las necesidades que derivan de los objetivos planteados para el proyecto, los cuales tienen como componente implícito fundamental el comprender a profundidad las necesidades y desafíos que rodean la gestión de nómina de la clínica Naturavet Import.

Ahora bien, debido a que el éxito de la solución tecnológica dependerá del entendimiento de la complejidad de las experiencias humanas, las interacciones y los procedimientos administrativos existentes, el enfoque cualitativo se presenta como el más idóneo, ya que permite obtener datos detallados y contexto a través de la interacción directa con los actores involucrados. Esta situación es indispensable para diseñar un prototipo que no solo sea funcional, sino también intuitivo y alineado a dinámicas reales de trabajo y, por consiguiente, la aplicación de este paradigma facilitará aspectos, tales como la identificación de requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

De esta manera, la información recabada servirá como base fundamental para el diseño de una solución tecnológica que responda de manera efectiva a las necesidades reales de la clínica veterinaria.

### **Tipos de Investigación**

Una vez establecido el enfoque metodológico, resulta fundamental determinar el tipo de investigación que se alineará con los objetivos propuestos. Los tipos de investigación constituyen el marco estratégico que servirá como guía para abordar la problemática, definiendo el nivel de profundidad, la temporalidad y el propósito del conocimiento que se pretende generar. Así pues, esta elección no debe de ser arbitraria, sino que debe ser fundamentada, analizada y apoyada en el entendimiento de la naturaleza del problema, el estado de conocimiento existente y el alcance que se busca tener con los resultados. A continuación, se detallarán algunos tipos de investigación.

Antes de comenzar a definir los diferentes tipos de investigación es importante recalcar que al igual que con el enfoque, la selección del tipo de investigación no necesariamente se alinea a un solo tipo, sino que puede haber variaciones durante el proceso. Hernández, R., et al. (2017) lo explican de esta forma:

Algunas veces una investigación puede caracterizarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente como tal. Esto es, aunque un estudio sea en esencia exploratorio tendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá componentes descriptivos y lo mismo ocurre con los demás alcances. Asimismo, debemos recordar que es posible que una investigación se inicie como exploratoria o descriptiva y después llegue a ser correlacional y aun explicativa, según se verá en el ejemplo que sigue (p.79).

De esta forma, es importante conocer los diferentes tipos de investigación con el propósito de tomar las mejores decisiones para este proceso. No obstante, es pertinente aclarar que no es necesario atarse a un solo tipo, ya que, como se ha visto anteriormente, la combinación de los conceptos podría darle mayor solidez al trabajo

### ***Tipo de Investigación Descriptiva***

El primero de los tipos de investigación a analizar es el descriptivo, el cual tiene características muy interesantes para algunos temas específicos. Su valor principal reside en su capacidad para medir, detallar y especificar las propiedades, comportamientos y características de un fenómeno, grupo o situación en su contexto natural. A diferencia de otros tipos de investigación, el descriptivo no busca establecer causas ni predicciones, sino ofrecer un panorama preciso y organizado de la realidad en un momento específico, cualidades que lo convierten en una herramienta fundamental para las investigaciones que requieren de una comprensión clara y ordenada de un sistema o proceso antes de intervenir en él.

Para reforzar el señalamiento anterior, se puede tomar como apoyo el libro de Hernández, R., et al. (2017) al explicar que:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno que se investiga. En un estudio descriptivo, el investigador selecciona una serie de cuestiones (que denominamos variables) y después recaba información sobre cada una para representar lo que se investiga (describirlo) (p. 76).

De esta manera, es de suma importancia para el éxito de una investigación conocer con completitud el contexto con el que cuenta el estudio, con el propósito de identificar las necesidades reales y evaluar todas las circunstancias antes de proponer alguna intervención. Tal y como dice Valle, A. (2022):

En los estudios descriptivos, es muy importante detallar el contexto el en que se produce la situación, el fenómeno o el hecho. Por ejemplo, debemos señalar si estamos investigando en una escuela pública o privada, y en qué distrito se encuentra, y qué grado estamos observando. Estos detalles permiten comprender los hallazgos (p. 16).

Así pues, los hechos son la base del proceso en la investigación descriptiva, ya que son los que ayudan a comprender la situación y el contexto de análisis. Tal y como lo explican Inga, K., et al. (2022): “En la investigación descriptiva se muestran hechos, situaciones o características de un tema determinado, también se puede implementar modelos guías, pero no se dan razones del porqué de los hechos” (p. 45).

De este modo, la investigación descriptiva se presenta como una herramienta metodológica de gran valor para proyectos que requieren partir de un conocimiento profundo y organizado de la realidad. Su capacidad para documentar sistemáticamente las características, dinámicas y contextos de un fenómeno, la convierte en una base sólida para el diseño de soluciones específicas y contextualmente pertinentes.

### ***Tipo de Investigación Exploratoria***

Otro de los tipos de investigación a abordar es el exploratorio, cuyo propósito se centra en examinar fenómenos o problemas sobre lo cuales existe poca información previa.

Este tipo de estudios resulta especialmente útil cuando el campo de estudio es novedoso, cuando se busca definir la naturaleza de una problemática o cuando se necesiten identificar variables relevantes antes de profundizar en su análisis. A diferencia de los estudios descriptivos, estos estudios se orientan en la flexibilidad, la apertura y la generación de perspectivas iniciales que pueden guiar investigaciones futuras.

En su libro, Hernández, R. et al. (2017) explica en cuales escenarios se utiliza la investigación exploratoria:

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con problemas que no se conocen o de los cuales se sabe poco, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras o proponer afirmaciones y postulados (p. 75).

De esta forma, conocer las situaciones en las que el estudio exploratorio trabaja con eficiencia es de suma importancia para hacer la selección del tipo de investigación, ya que el éxito de la investigación dependerá en gran medida de esa elección.

Es claro entonces que la investigación exploratoria funciona de excelente forma en estudios que no tienen un precedente o que no tienen muchos precedentes con anterioridad. Por lo tanto, son investigaciones ideales para temas nuevos.

Por su parte Coronel, C. (2023), en sus propias palabras, fundamenta esta misma idea al decir que:

Son estudios que buscan una visión general acerca de una determinada realidad y se utilizan para estudiar un problema que no está definido con claridad. Los verbos sugeridos para formular los objetivos son: explorar, detectar, descubrir, indagar, definir, identificar, determinar, describir (p. 5).

Así pues, la investigación exploratoria se consolida como una aproximación metodológica fundamental para abordar temas emergentes o poco conocidos. Su flexibilidad y carácter inicial permiten estudiar territorios desconocidos, delimitando el alcance de fenómenos poco estudiados y sentando las bases para investigaciones posteriores más estructuradas. Asimismo, al ofrecer los primeros lineamientos sobre una realidad compleja, este tipo de estudio no solo amplía el entendimiento preliminar, sino que orienta la formulación de preguntas más precisas y facilita la identificación de variables clave para desarrollos futuros.

### ***Tipo de Investigación Correlacional***

El tercer tipo de investigación a considerar es el correlacional, cuyo propósito central es identificar y medir el grado de relación que existe entre dos o más variables dentro del contexto determinado. A diferencia de los estudios exploratorios y descriptivos, este tipo de estudio no se

limita a describir o explorar fenómenos, sino que avanza hacia el análisis de conexiones y patrones de comportamiento entre factores previamente identificados. Su valor metodológico se centra en cuantificar cómo los cambios en una variable pueden asociarse, de manera sistemática, con variaciones en otra, sin que ello implique necesariamente una relación actual.

Para introducir ligeramente la significancia de este tipo de estudio, se puede afirmar que el nombre de correlacional viene del verbo correlacionar, el cual la RAE (2024) define como: “Establecer una correlación o correspondencia entre dos o más cosas.” (párr. 1).

Adicionalmente, Hernández, R. et al. (2017) también señala cuando debe emplearse un tipo de estudio correlacional. Por consiguiente, esta explicación sirve como base para entender mejor el término:

Se emprenden estudios correlacionales para conocer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en determinado contexto. Así, los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación como las siguientes: ¿se vincula el clima organizacional con la disposición hacia el aprendizaje en las empresas de determinada región?, ¿la constante exposición al riesgo está asociada a su percepción en los trabajadores de la industria minera peruana?, ¿el sobrepeso de adultos mayores está relacionado con una mayor probabilidad de padecer enfermedades cardíacas? (p. 77).

De esta manera, el autor no solo define los escenarios a los cuales responde el tipo de investigación correlacional, sino que también da algunos ejemplos de preguntas que podrían ser respondidas con estos estudios. Este cuestionamiento resulta mucho más útil para entender la naturaleza de este tipo de investigación.

Sin embargo, es necesario comprender que la investigación correlacional necesita de variables bien definidas para poder trabajar. Tal y como lo fundamenta Otero, C. (2025): la investigación correlacional es una forma de investigación no experimental en la cual los investigadores realizan la medición de dos variables, para, posteriormente, comprender y estimar las relaciones estadísticas existentes entre ellas, sin la intervención de variables externas (p. 24).

En síntesis, la investigación correlacional se consolida como un enfoque metodológico importante para la descripción de fenómenos que permite cuantificar y analizar los vínculos o relaciones entre variables previamente identificadas.

Asimismo, aunque no establece relaciones casuales, su detalle analítico proporciona una base sólida para comprender patrones de comportamiento e interacciones dentro de un contexto determinado, siempre que las variables involucradas estén identificadas de manera clara y precisa. Por lo tanto, este tipo de estudio resulta particularmente valioso para explorar diferentes dinámicas complejas y sentar las bases para investigaciones posteriores de mayor profundidad.

### ***Tipo de Investigación Explicativa***

Como cierre de esta revisión, se presenta el enfoque explicativo, considerado uno de los niveles más profundos de investigación científica. Así pues, mientras los tipos anteriores se concentran en describir, identificar o relacionar fenómenos, la investigación explicativa va un paso más allá, ya que su esencia se centra en descifrar las causas y los efectos que se encuentran en la base de un problema o situación. El alto nivel de este tipo de estudios lo fundamenta Coronel, C. (2023) en su investigación al decir que: “El nivel explicativo es el más alto nivel de alcance o profundidad de una investigación con enfoque cuantitativo” (p. 6).

Así pues, este tipo de estudio es el que busca responder de manera contundente el porqué de las cosas, tratando de desentrañar los mecanismos y factores que generan un determinado resultado. Por su naturaleza, requiere de un diseño metodológico robusto que permita no solo observar, sino también interpretar y fundamentar las razones detrás de los fenómenos estudiados.

Para Hernández, R. et al. (2017), los estudios explicativos no solo anteceden otro tipo de investigaciones y tampoco solo se centran en describir fenómenos o relaciones entre variables, sino que va más allá de eso. Tal y como lo explican en la siguiente cita:

Los estudios explicativos son más que la descripción de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre variables; más bien, están diseñados para determinar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables (p. 78).

Por esta razón, se sustenta el hecho de que este es uno de los niveles más profundos de la investigación, debido a que se centra también en buscar causas. Así pues, no solo se enfoca en ver que es lo más adecuado para la toma de decisiones, o buscar la respuesta a aquellas preguntas que pueden girar en torno a la investigación.

Asimismo, en la búsqueda de causas, es de suma importancia la identificación de relaciones; por lo tanto, se suele profundizar en los mecanismos donde nacen esas conexiones, estableciendo conexiones metodológicas rigurosas que permiten no solo identificar, sino también el establecimiento de causas. Tal y como lo relatan Corona, L. y Fonseca, M. (2022): “en la investigación explicativa se pretende establecer la existencia de causalidad en una relación previamente identificada, lo cual exige dos condiciones adicionales: la causa debe preceder al efecto, y cambios en la causas deben acompañarse de cambios en el efecto” (p. 270).

En ese mismo contexto, Coronel, C. (2023) refuerza un poco más estas definiciones aportando sus definiciones sobre los estudios explicativos:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se encargan de establecer relaciones de causa y efecto; no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta determinar las causas del mismo. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables (p. 6).

En resumen, este tipo de investigación representa el nivel más ambicioso de indagación científica, debido a la inserción en la descripción y correlación dentro del terreno de la causalidad. El nivel de detalle metodológico, y su enfoque en dar a conocer las razones últimas de los fenómenos, convierten esta herramienta en algo indispensable para la toma de decisiones fundamentadas y la resolución de problemas complejos.

Ahora bien, aunque su aplicación requiere de condiciones específicas y un diseño robusto, su capacidad para establecer relaciones causa-efecto lo posiciona como el tipo de investigación que ofrece las respuestas más completas y estructuradas a las preguntas que surgen en cualquier campo de estudio.

### ***Tipo de Investigación Seleccionado***

Para el desarrollo del sistema web de gestión de nómina propuesto para la empresa Naturavet Import, se adoptará como tipo principal de investigación el estudio descriptivo. Esta elección se fundamenta en que el objetivo central del proyecto consiste en caracterizar de manera

sistemática y detallada los procesos, necesidades y desafíos actuales de la gestión de nómina en el contexto de la clínica. Así pues, la investigación descriptiva permitirá documentar las propiedades, flujos de trabajo, interacciones entre usuarios y procedimientos administrativos inherentes a la forma actual, proporcionando así una base sólida y realista para el diseño de la solución tecnológica.

La selección de este tipo de investigación resulta particularmente pertinente dado que el éxito del sistema web depende directamente de la comprensión integral de la situación actual; entre las cuales se incluyen fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora presentes en los métodos de gestión empleados hasta el momento. A través de este tipo de estudio, se podrán identificar con precisión los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como los criterios de usabilidad y experiencia de usuario que garantizarán una implementación exitosa.

No obstante, con respecto a la naturaleza flexible del proceso de desarrollo y a la posible identificación de relaciones complejas entre variables durante la implementación, el estudio permanece abierto a incorporar elementos del enfoque explicativo en etapas posteriores. De ser necesario, este componente complementario se integrará de manera puntual con el fin de analizar las causas de origen a problemáticas específicas que puedan surgir, particularmente aquellas relacionadas con la interacción entre componentes del sistema, el rendimiento técnico o la adopción por parte de los usuarios.

Esta flexibilidad metodológica permitirá abordar de manera más completa aquellos aspectos que requieran no solo de una descripción detallada, sino también de un análisis causal para su adecuada resolución. Cabe destacar que cualquier incorporación de elementos explicativos se realizará de forma controlada y documentada, manteniendo siempre como eje central la descripción precisa del fenómeno analizado y sin comprometer los objetivos principales de la investigación.

De esta manera, se garantizará que la estrategia metodológica se adapte de forma dinámica a las necesidades del estudio, combinando así el detalle investigativo con la practicidad que requiere el desarrollo de una solución tecnológica efectiva y orientada a la mejora de procesos organizacionales.

## **Fuentes de Información**

Para garantizar la solidez y profundidad de la investigación, resulta fundamental preocuparse por la rigurosidad de la recopilación y clasificación de la información que la sustentan. En ese sentido, la siguiente parte de este documento, se dedicará a explorar el concepto de fuentes de información, estableciendo la distinción esencial entre los distintos niveles de procedencia y elaboración de los datos. Por lo tanto, comprender esta jerarquía es un paso trascendental para construir un estudio confiable y delimitar el origen del conocimiento en el que se apoyará el proyecto.

En primer lugar, Gabinete de Estudios.com (2023), ofrece una definición precisa de lo que son las fuentes de información:

Las fuentes de información son recursos o materiales que proporcionan datos, hechos, investigaciones y opiniones sobre un tema específico. Son esenciales para respaldar y enriquecer los argumentos y las ideas presentadas en los trabajos académicos, sobre todo en el TFG, TFM y Tesis Doctoral. La utilización de fuentes de información confiables y relevantes garantiza la calidad y la validez de la investigación realizada (párr. 2).

Partiendo de esta base, resulta evidente la importancia que reside en la correcta identificación y clasificación de las fuentes de información, ya que esto determinará la solidez de toda la investigación. Por ello, en las siguientes secciones, se desglosará la clasificación general de las fuentes de información y sus conceptos.

### ***Fuentes de Información Primaria***

En el primer nivel, se encuentran las fuentes de información primarias que se caracterizan por ofrecer datos en su estado original, lo que quiere decir que son de primera mano sin interpretaciones intermedias o reelaboraciones y que proporcionan un acceso directo a la evidencia, los testimonios de primera mano o la producción intelectual en su forma original. Así, su utilización es indispensable para investigaciones que requieren un fuerte respaldo documental, pues permiten al investigador trabajar directamente con la materia prima del conocimiento.

Adicionalmente, Cheung, C. (2025) describe las fuentes de información primaria y su importancia dentro de la elaboración de estudios al decir que una fuente de información primaria es una narración de primera mano de un evento, estudio o momento histórico. Además, señala que

a diferencia de otros tipos de fuentes, las primarias ofrecen una visión auténtica del tema. Por otra parte, señala la gran importancia que tienen dentro de la investigación académica, el periodismo y los estudios históricos porque mejoran la credibilidad y la precisión (párr. 1-2).

Por su parte, la Universidad de Guadalajara (2025) clasifica las fuentes de información primaria de la siguiente forma:

Contienen información original que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. Componen la colección básica de una biblioteca y pueden encontrarse en soporte impreso o digital (párr. 1).

En resumen, las fuentes primarias son como los cimientos de una investigación, debido a que ofrecen la materia prima sin filtrar, lo que permite construir los análisis desde la base misma del conocimiento. Su principal ventaja es que ponen al investigador en contacto directo con la evidencia, sin interpretaciones de por medio.

Ahora bien, precisamente porque se comprende el valor de esas fuentes originales, el siguiente paso lógico es examinar qué ocurre con esa información cuando al ser analizada, resumida o interpretada por otros; es decir, cuando se pasa a hablar de lo que se conoce como fuentes secundarias.

### ***Fuentes de Información Secundaria***

Se procede ahora al análisis de las fuentes de información secundaria, las cuales constituyen el siguiente eslabón en la cadena del contenido de información. Estas fuentes se caracterizan por tomar la información proveniente de fuentes primarias para someterla a procesos de organización, síntesis, interpretación o análisis.

Asimismo, esta afirmación la fundamenta Universidad de Connecticut (2024) al explicar la naturaleza de las fuentes de información secundaria de la siguiente forma:

Las fuentes secundarias ofrecen comentarios, interpretaciones o análisis de las fuentes primarias. Las contextualizan. Dado que suelen redactarse con mucha posterioridad a los acontecimientos por personas no directamente implicadas, pero con experiencia específica, pueden aportar contexto histórico o perspectivas críticas.

Las fuentes secundarias pueden incluir elementos como libros académicos, artículos en periódicos y revistas, publicaciones académicas, reseñas de películas y biografías (párr. 3).

De esta forma, su función dentro del proceso investigativo radica en contextualizar, explicar y dotar de marco teórico los datos originales, facilitando así su comprensión y ubicación dentro de un campo de conocimiento específico. Así, la utilización de fuentes secundarias resulta indispensable para identificar el estado de la cuestión, comprender las discusiones académicas vigentes y establecer los referentes teóricos que enmarcan cualquier investigación.

Adicionalmente, La Universidad de Toronto (2025) describe el porqué es conveniente dentro de los estudios la utilización de fuentes secundarias. Al respecto, menciona 3 puntos importantes que justifican esa utilización, los cuales son los siguientes:

Las fuentes secundarias complementan las fuentes primarias: una fuente secundaria puede aportar aclaración y una comprensión más profunda a una fuente primaria.

Un historiador con experiencia en un período de tiempo específico puede proporcionar información contextual a través de una fuente secundaria que le permite a un estudiante maximizar su apreciación del valor de la fuente primaria.

Si está investigando un tema sobre el cual no sabe mucho, realizar una lectura de fondo en una fuente secundaria puede permitirle acceder a algunas de las fuentes primarias que son relevantes para el área temática (párr. 8).

En consecuencia, se puede establecer que las fuentes secundarias cumplen una función mediadora esencial dentro del proceso de investigación. Por consiguiente, estas no solo organizan y sintetizan la información primaria, sino que permiten al investigador situar su trabajo dentro de un marco de referencia ya existente, lo que evita duplicar esfuerzos y facilitar la identificación de los debates más relevantes en su campo de estudio.

De esta manera, el uso combinado de fuentes primarias y secundarias se plantea como una estrategia metodológica fundamental. Mientras las primarias aportan la evidencia directa, las secundarias proporcionan el contexto y las herramientas interpretativas necesarias para darle significado; por consiguiente, esta complementariedad garantiza que la investigación sea tanto original como rigurosamente fundamentada en el conocimiento académico previo.

### ***Fuentes de Información Terciaria***

Una vez analizadas las fuentes primarias y secundarias, se procede a examinar el tercer nivel en la jerarquía informativa: las fuentes terciarias. Estas se caracterizan por funcionar como herramientas de organización y localización, ya que recopilan, sistematizan y dirigen hacia las fuentes primarias y secundarias sin realizar un análisis profundo del contenido.

Su principal valor radica en facilitar el acceso a la información, actuando como guías o puntos de partida para la investigación. Entre los ejemplos más comunes, se encuentran los directorios, las bases de datos bibliográficas, los índices y las enciclopedias generales, que permiten al investigador identificar eficientemente los materiales relevantes para su estudio antes de profundizar en el contenido especializado.

Adicionalmente, Frances Willson Thompson Library (2025) da las siguientes especificaciones sobre las fuentes terciarias:

Las fuentes terciarias ofrecen un resumen o una reformulación de hechos e investigaciones de fuentes primarias y secundarias. La principal diferencia entre las fuentes secundarias y terciarias es que las primeras no ofrecen información nueva ni un análisis de la información de las fuentes primarias y secundarias.

Las fuentes terciarias suelen ser buenos lugares para recopilar información de fondo y ayudar a localizar investigaciones primarias y secundarias (párr. 13-14).

Asimismo, otros autores especifican que las fuentes terciarias de información no necesariamente suelen estar citadas dentro de los trabajos de investigación, pero si aportan gran valor a este tipo de estudios, ya que, por sus características, suelen enriquecer mucho este tipo de estudios. Tal es el caso de Researcher.Life by Editage (2024), que explica más a detalle esta situación al mencionar que:

Como investigador, es fundamental comprender que, si bien las fuentes terciarias no suelen citarse en los escritos académicos, ofrecen beneficios significativos, especialmente en las primeras etapas de la investigación.

Además, al examinar minuciosamente las fuentes terciarias adecuadas, los investigadores pueden encontrar citas de fuentes primarias y secundarias relevantes para su estudio. Muchas fuentes terciarias también son excelentes referencias a temas y palabras clave

relacionados, lo que permite obtener información diversa sobre diferentes aspectos de un tema (párr. 12-14).

En definitiva, las fuentes terciarias cumplen una función de orientación y facilitación dentro del proceso investigativo, especialmente durante sus etapas iniciales. No obstante, aunque generalmente no se citan directamente en los trabajos académicos finales, su contribución resulta fundamental para mapear el terreno de estudio, identificar conceptos clave y localizar eficientemente las fuentes primarias y secundarias relevantes. De esta manera, estas fuentes se consolidan como un recurso estratégico que optimiza el tiempo y los esfuerzos de investigación, permitiendo una inmersión más rápida y organizada en cualquier campo de conocimiento.

### **Variables**

Para garantizar que el sistema de nómina responda a los requerimientos de la clínica Naturavet Import, se debe realizar una identificación sistemática de variables. Estas variables representan los elementos clave que el sistema debe procesar, calcular y gestionar como parte de sus procesos. Así pues, la clasificación de variables se lleva a cabo al tener en cuenta las dimensiones legales, operativas y de negocio, estableciendo así los parámetros fundamentales que guiarán el desarrollo técnico de la solución.

Según Hernández, R., et al. (2017) una variable es una propiedad o característica de fenómenos, entidades físicas, hechos, personas u otros seres vivos que pueden llegar a cambiar y que producto de esos cambios pueden causar una variación que a su vez puede medirse u observarse. Por lo tanto, se entiende que las variables son de suma relevancia dentro del proceso de investigación, ya que, como el autor lo fundamenta, tienen la capacidad de producir cambios dentro del estudio; así pues, el resultado va a depender en gran medida del comportamiento que tengas las variables en determinados momentos.

Aunado a lo anterior, y para tener más claridad en el tema, Hernández, R., et al. (2017) también brindan una serie de ejemplos de variables:

Ejemplos de variables son el género, el tamaño de una empresa, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos matemáticos, el tiempo que tarda en manifestarse una enfermedad, la religión, la resistencia de un material, la

conductividad eléctrica, la presión arterial, la humedad relativa, el producto interno bruto (PIB), el crecimiento de cierta semilla y el monto de ventas de un producto (p. 82).

De esta manera, se presenta un panorama más claro de lo que son las variables, al tomar como base los ejemplos anteriores, que permite explorar estos conceptos dentro del contexto específico del sistema de nómina. Así pues, para el desarrollo del presente proyecto, las variables se verán materializadas en elementos concretos que fungirán como la estructura fundamental sobre la cual se construirá el sistema. Esta comprensión de variables, como elementos dinámicos, facilita el entendimiento y el diseño de la solución tecnológica para que, además de cumplir con los requerimientos legales, también pueda adaptarse a las necesidades operativas de la empresa. No obstante, para llegar a una comprensión aún más profunda, se describen a continuación los tipos de variables.

### ***Variables Conceptuales***

Para establecer los fundamentos teóricos de las variables del sistema, se procede a identificar como primer tipo a las variables conceptuales que constituyen los elementos esenciales de la investigación. Su delimitación conceptual permitirá establecer el marco de referencia para el análisis y diseño de la solución, garantizando así la coherencia entre aspectos teóricos y su implementación práctica en el contexto particular de la clínica veterinaria.

En cuanto a la definición precisa de las variables conceptuales; por ejemplo, [judithjurado.com](http://judithjurado.com) (2022) proporciona el siguiente concepto: “Básicamente, la definición conceptual de las variables constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación” (párr. 4). Por lo tanto, el paso más importante dentro de la definición de variables conceptuales es, precisamente, extraer del texto analizado, la palabra que será variable dentro del estudio para tener una mayor claridad en el análisis de esa variable.

De esta forma, estas variables conceptuales funcionan como los pilares fundamentales sobre los cuales se construye toda la estructura del sistema, pues representan aquellos elementos clave que, por su naturaleza abstracta, requieren ser definidos con precisión antes de poder ser implementados técnicamente. Su correcta identificación y delimitación garantiza que cada

componente del sistema de nómina responda a una necesidad específica y cuente con una base teórica sólida.

Para el proyecto en curso, la identificación de estas variables conceptuales se realiza mediante un análisis exhaustivo de los objetivos específicos de la investigación, extrayendo de ellos los conceptos centrales que requieren ser definidos y operacionalizados. Este enfoque metodológico garantiza una alineación directa entre los propósitos del estudio y las variables identificadas, estableciendo una relación coherente entre lo que se pretende investigar y los constructos teóricos que serán implementados en el sistema. De esta manera, cada variable conceptual representa un componente esencial derivado directamente de las metas planteadas en la investigación.

### ***Variables Operacionales***

Una vez establecidas las variables conceptuales, se procede a definir las variables operacionales, las cuales representan la traducción concreta y medible de los concretos abstractos en elementos tangibles para el sistema de nómina. Esta operacionalización permite transformar los constructos teóricos en indicadores específicos, métricas más precisas y componentes técnicos que podrán ser implementados directamente en el desarrollo de la aplicación. La definición de esas variables, entonces, garantiza que cada concepto abstracto cuente con una representación práctica y funcional dentro del sistema, estableciendo así el puente entre el marco teórico y la implementación técnica del proyecto.

De esta forma, Aragón, J. (2021) define las variables operacionales, y especifica el fin con el que se buscan, al decir lo siguiente:

Se trata de un conjunto de actividades que se realizan después del análisis teórico de las variables. Esto se realiza con el fin de establecer de qué forma se van a medir las variables, dicho de otra forma, la definición operacional permite conocer qué instrumento o herramienta se debe utilizar para obtener resultados claros y verídicos de la variable (p 49).

De este fragmento, se puede extraer que las variables operacionales son un puente indispensable entre la teoría y la práctica, ya que establecen criterios concretos para medir cada variable conceptual y poder llegar a un panorama más concreto con relación a lo deseado dentro del estudio.

Por otra parte, Coronel, C. (2023) aporta su propia definición sobre la operacionalización de variables al manifestar lo siguiente:

La operacionalización de variables consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, es un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permiten medirla. Es un tecnicismo que se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores (p. 1).

La definición operacional de las variables permite, por tanto, establecer los parámetros técnicos esenciales para la construcción del sistema de nómina. Gracias a este proceso, cada variable conceptual se convertirá en un elemento programable y medible, lo que facilita su posterior implementación en el desarrollo del software.

### ***Variables Instrumentales***

Para comprender el proceso de operacionalización, es indispensable conocer el concepto de variable instrumental, la cual se refiere a los métodos técnicas y herramientas específicas que permitirán la recolección y medición de los datos asociados a las variables operacionales previamente definidas. Estas variables instrumentales establecen, por ejemplo, un vínculo práctico entre la parte conceptual y la fase de implementación técnica garantizando que los datos requeridos puedan ser obtenidos de forma válida, eficiente y fiable.

Al respecto, González, J. (2023) afirma que: “La operacionalización de las variables se ajusta y completa cuando definimos los instrumentos de medición dentro de los diferentes componentes del Diseño Metodológico.” (p. 61). Dicha situación expresa que la importancia y responsabilidad que hay detrás del proceso de elección de las variables instrumentales o instrumentos es crítica, en este paso del proceso de investigación, puesto que de eso dependerá el éxito a la hora de llevar a cabo la recolección de la información, que gira en torno al estudio.

Aunado a lo anterior, Corral, Y. (2022) sustenta la anterior afirmación, en su artículo, al exponerlo de la siguiente forma:

Al momento de la recolección de información nos enfrentamos con la disyuntiva de qué técnica e instrumentos son los pertinentes, según el tipo de investigación a emprender y

conforme al diagnóstico realizado de la situación, fenómeno o evento problemático de interés (p. 564).

En consecuencia, la correcta selección de variables instrumentales se consolida como una fase decisiva para garantizar la validez metodológica del proyecto. Estas herramientas no solo materializan el proceso de operacionalización, sino que determinan la confiabilidad de los datos obtenidos, influyendo directamente en la calidad de los resultados de la investigación.

Por lo tanto, la elección de cada instrumento debe derivarse de un análisis riguroso que considere tanto los objetivos de la investigación como las particularidades del contexto organizacional. Así pues, esta relación entre el marco teórico-metodológico y las herramientas concretas asegura que el estudio responda de manera efectiva a las necesidades reales, cumpliendo así con los criterios de precisión, eficiencia y aplicabilidad requeridos.

**Tabla 3**

*Variables del Proyecto*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Variable conceptual</b>	<b>Variable operacional</b>	<b>Variable instrumental</b>
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web de gestión y pago de nómina.	Requerimientos funcionales. Requerimientos no funcionales.	Según Contreras, R. (2022): “son declaraciones de servicios que el sistema debe ofrecer, como el sistema debería reaccionar a las entradas y cómo debería comportarse en determinadas situaciones” (p. 3).  Según Guerra, F. “Son limitaciones sobre servicios o	Entrevistas. Observación.	Guía de entrevistas. Guía de observación.

		funciones que ofrece el sistema” (p. 26).		
Diseñar la base de datos SQL y la arquitectura del sistema mediante las herramientas tecnológicas necesarias.	Diseño de la base de datos SQL y la arquitectura del sistema.	Campus trainig (2025), menciona lo siguiente: “cualquier software o hardware que permite realizar una tarea con los resultados esperados, ahorrando tiempo y recursos económicos y humanos.	Documentos de análisis. Casos de Uso.	Microsoft Excel / Word. Diagrams.net.
Programar los módulos que necesitará el sistema para su funcionamiento y el cumplimiento de todos los requerimientos obtenidos en el análisis.	Desarrollo de los módulos del sistema.	Wright, G. (2022) define módulo como: “una extensión de un programa principal dedicada a una función específica. En programación, un módulo es una sección de código que añade como un todo o está diseñada para facilitar su reutilización” (párr. 1).	Diagramas UML. Diagrama E-R.	Diagrams.net. MySQL Workbench. Visual Studio.
Ejecutar pruebas a los diferentes módulos del sistema tanto de forma individual como	Pruebas a los diferentes módulos del sistema .	Según Yasar, K. (2022): “Las pruebas de software son el proceso de evaluar la	Casos de prueba.	Guía de casos de prueba.

conjunta, asegurando su correcto funcionamiento.		funcionalidad de un programa". (párr. 1).		
--------------------------------------------------	--	-------------------------------------------	--	--

Así pues, la Tabla 3 sintetiza el proceso de operacionalización de variables derivadas de los objetivos específicos del proyecto de desarrollo del sistema de nómina para la Clínica Veterinaria Naturavet Import. Cada objetivo se desglosa en variables conceptuales, basadas en referentes teóricos actualizados, que se traducen en variables operacionales e instrumentos concretos aplicables al contexto del proyecto.

Para el primer objetivo, centrado en el análisis de requisitos, las variables conceptuales de requerimientos funcionales y no funcionales, se operacionalizan mediante técnicas de recolección de datos como entrevistas y observación, utilizando instrumentos como guías estructuradas validadas metodológicamente. En el objetivo de diseño, la variable de herramientas tecnológicas se materializa en software específico de prototipado y modelado de datos, seleccionado por su eficiencia y capacidad para generar entregables tangibles.

En la fase de programación, la variable de módulos se concreta mediante la implementación de un entorno de desarrollo integrado y un *framework* de interfaz visual, garantizando consistencia técnica y mantenibilidad del código. Finalmente, para las pruebas del sistema, se establecen casos de prueba sistemáticos que permiten verificar el cumplimiento de los requisitos, tanto de forma individual como integrada, asegurando la calidad del producto final mediante instrumentos de validación estandarizados.

De esta forma, esta estructura tabular evidencia la trazabilidad completa entre los objetivos planteados, su fundamentación teórica y la implementación práctica, estableciendo una ruta metodológica clara para el desarrollo del sistema.

### **Instrumentos de Recolección de Datos**

En el proceso de investigar cualquier fenómeno, ya sea social, científico o humano, surge la necesidad crucial de generar evidencia que sustente el estudio. Los instrumentos de recolección de datos son las herramientas fundamentales que materializan esta tarea, actuando como el puente indispensable entre los objetivos de la investigación y la evidencia empírica necesaria para responderlas. Su diseño y selección no son decisiones menores, pues constituyen el canal a través

del cual se observa, se interroga y se registra el objeto de estudio, definiendo en gran medida la calidad, riqueza y dirección de los hallazgos que podrán obtenerse.

Aunado a lo anterior, Tesis y Másters (2025) brinda un concepto que sustenta lo dicho anteriormente y expresa, también dentro de esta definición, la función de un instrumento de investigación diciendo:

Una técnica o instrumento de recolección de datos consiste en una herramienta de la cual se vale un investigador para obtener información que le permita desarrollar su proyecto investigativo.

Su principal función es la [sic] extraer o construir datos de primera mano de la población o los fenómenos que se desean conocer. A su vez, deben ser sistemáticos y organizados, característica esencial estrechamente vinculada con la utilidad y fiabilidad de la información recolectada para su posterior análisis (párr. 1-2).

En este contexto, no solo se define el concepto de los instrumentos de recolección de datos, sino que también se enmarca la necesidad en la que tienen que cumplir con ciertas características que garanticen la fiabilidad de la información recabada. De esa forma, le dan el sustento y respaldo necesario al estudio. A continuación, se definen los instrumentos de recolección de datos relevantes para la investigación en curso.

### ***La Entrevista***

La entrevista constituye un pilar fundamental en la recolección de datos, destacándose por su capacidad para acceder directamente a las diferentes perspectivas de los involucrados en el estudio. A través de un diálogo estructurado, semi estructurado o abierto que sea profundo, este instrumento facilita la exploración de experiencias, percepciones y significados desde la perspectiva única de los participantes. Asimismo, su valor reside en la riqueza interpretativa que ofrece al captar no solo los hechos narrados, sino también los matices, las intenciones y los contextos que los enmarcan, aportando así profundidad y complejidad a la comprensión del objeto de investigación.

Sobre ella, Hernández, R. et al. (2017), define las entrevistas de la siguiente manera: “La entrevista consiste en una reunión presencial o virtual con la finalidad de que una persona (el entrevistador) obtenga información de parte de otra (el entrevistado) (p. 164).

No obstante, es importante mencionar que no se trata de solamente realizar preguntas sobre un tema en específico sin una base previamente elaborada, sino más bien de un proceso que requiere de planificación formulación y revisión para asegurarse de que el instrumento final (entrevista) cumpla a cabalidad con el objetivo principal: de recolectar información fidedigna de primera mano. Tal y como explican Hernández, R., et al (2017):

Las entrevistas se basan en una guía de asuntos o preguntas sobre las variables de interés del planteamiento del problema de investigación. En ocasiones, el entrevistador realiza su tarea siguiendo una guía de preguntas específicas, a la que se sujeta rigurosamente (el instrumento prescribe qué preguntas se formulan y en qué orden). Se les denomina entrevistas estructuradas. Otras veces, el entrevistador utiliza la guía pero tiene mayor flexibilidad (como la libertad de cambiar el orden o introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información). Lo importante de una entrevista es que se recolecten los datos o narrativas necesarias que reflejen las variables del estudio y las perspectivas de las personas. Dependiendo de esa elasticidad, se designan como entrevistas semiestructuradas o abiertas (p. 166).

A raíz de esos esos mismos parámetros, se encuentran las clasificaciones de las entrevistas, las cuales pueden ser estructuradas, semi estructuradas o abiertas, dependiendo del grado de flexibilidad que se necesite o que se desee tener. De esta forma, las estructuradas son las menos flexibles, ya que obligan al entrevistador a apegarse de forma rigurosa a lo que se ha establecido en la estructura de la entrevista como tal.

En forma de resumen, la entrevista se puede definir como un instrumento privilegiado para reconstruir, desde la voz de los actores, la trama compleja de significados que conforma el fenómeno de estudio. Su meticulosa preparación y aplicación permiten tejer un entendimiento profundo y contextualizado, allanando el camino para complementar estos hallazgos con otras miradas metodológicas.

### ***La Observación***

Otro instrumento fundamental, que permite capturar la realidad en su contexto natural, es la observación, registrando conductas, interacciones y dinámicas tal como ocurren, sin la mediación de declaraciones o interpretaciones subjetivas de los participantes. A diferencia de otros

métodos, los cuales dependen del relato de algún participante, la observación ofrece un acceso directo al fenómeno de estudio, documentando tanto lo explícito como aquellos matices no verbales y contextuales que suelen permanecer inadvertidos en otros enfoques. Así pues, su aplicación sistemática convierte al investigador en un testigo privilegiado de las manifestaciones concretas del objeto de investigación, al aportar una capa de evidencia empírica inmediata y contextualmente situada.

Aunado a lo anterior, Medina, M. et al. (2023) explica qué es esta herramienta dentro de la metodología de la investigación:

La técnica de observación es un método de investigación en el que se registra y analiza el comportamiento y las acciones de individuos, grupos o fenómenos en su entorno natural. La observación se puede realizar de forma sistemática y controlada, o de manera más informal y descriptiva (p. 20).

Así pues, este instrumento resulta interesante, puesto que permite ver los fenómenos directamente mientras se llevan a cabo y no hay una dependencia de opiniones o ningún otro elemento sugestivo que afecte el desarrollo del fenómeno. Según Medina, M., et al. (2023) el instrumento es muy relevante para muchos estudios, lo cual expresa a continuación:

La técnica de observación es una herramienta valiosa en muchas investigaciones, ya que permite a los investigadores recopilar datos de primera mano y obtener una comprensión profunda de los comportamientos, actitudes y patrones que desean estudiar. Además, es una técnica útil para cuestiones que son difíciles de investigar mediante otros métodos, como las actitudes y opiniones de los sujetos (p. 20).

Sin embargo, puede surgir la duda sobre cuál debe ser realmente el papel del investigador durante el proceso de recolección de datos en el caso del instrumento de la observación. De esta forma, en algunas ocasiones, solo por el hecho de observar, el investigador podría estar llevando a cabo alguna interacción con el objeto de estudio.

Debido a lo anterior, Medina, M. et al. (2023) también relatan cuáles son las formas de participación que podría tener un investigador dentro de ese proceso:

Hay dos tipos principales de observación: La observación participante y la observación no participante. La observación participante implica que el investigador participa activamente

en la actividad o evento que se está observando. Por otro lado, la observación no participante implica que el investigador se mantiene al margen y observa desde una perspectiva neutral (p. 20).

No obstante, el investigador tendrá que decidir cuál será su papel dentro del proceso de la observación y de qué manera será su participación durante la observación de los fenómenos a estudiar. Así mismo, lo ideal sería que su subjetividad no forme parte de la información recabada, el cual será uno de los retos más importantes que tendrá el investigador dentro del proceso de la aplicación de este instrumento.

La observación, en su esencia, se consolida como un testimonio puro y contextual del fenómeno de estudio, capturando la autenticidad de los hechos en su escenario natural. Este instrumento no solo complementa otras técnicas de recolección, sino que enriquece la investigación al preservar la espontaneidad de las conductas y el contexto donde emergen. Su meticulosa aplicación deja al descubierto la complejidad de lo cotidiano al ofrecer una base empírica sólida para interpretaciones posteriores, y abre paso a la integración de perspectivas metodológicas que, en conjunto, construyen una comprensión más amplia del objeto de estudio

### **Proceso de Recolección de Datos**

Para materializar la aplicación de los instrumentos previamente definidos y transformar los datos crudos en hallazgos significativos, es indispensable establecer un proceso sistemático de recolección y análisis. Este procedimiento garantiza que la evidencia empírica sea recolectada con rigor y analizada con profundidad, permitiendo extraer conclusiones válidas y confiables que respondan a los objetivos planteados.

De esta forma, el proceso se articulará en fases sucesivas y complementarias. La primera fase, de planificación, consistirá en el diseño definitivo de la guía de entrevista semiestructurada y la guía de observación no participante, asegurando su alineación absoluta con las variables de estudio. De forma paralela, se procederá a la identificación y selección de los actores clave involucrados en los procesos de nómina, así como a la delimitación de los escenarios específicos que serán objeto de observación.

Posteriormente, en la fase de ejecución, se llevarán a cabo las entrevistas a los participantes previamente seleccionados. Cada sesión será registrada mediante la toma de notas simultáneas para

capturar elementos no verbales y contextuales. De manera análoga, se ejecutarán las sesiones de observación en los entornos donde se desarrollan los procesos actuales de gestión de nómina, documentando minuciosamente las conductas, interacciones y procedimientos en las guías diseñadas para tal fin. Toda la información recolectada será transcrita y organizada de manera metódica preparándola para la fase de escrutinio.

Luego, la fase de análisis se sustentará en la aplicación de la técnica de análisis de contenido cualitativo. Este método permitirá una exploración profunda y sistemática de los datos narrativos y observacionales. El proceso iniciará realizando una lectura minuciosa de las transcripciones y registros para identificar y etiquetar fragmentos de información relevantes. A continuación, esta información inicial se agrupará en categorías emergentes y significativas, que capturen las dimensiones centrales de los requerimientos del sistema, tales como cálculo automático de deducciones o requerimientos de usabilidad de la interfaz.

Finalmente, los resultados de este análisis serán sintetizados en un listado consolidado y priorizado de requerimientos funcionales y no funcionales. Este entregable será sometido a un proceso de validación mediante su presentación a un subconjunto de los participantes iniciales, con el objetivo de confirmar que la interpretación del investigador refleja fielmente sus necesidades y experiencias. Este último paso cierra el ciclo metodológico, asegurando que el diseño final del sistema web de gestión y pago de nómina se erija sobre una comprensión robusta, contextualizada y verificada de la realidad estudiada.

### **Preparación de los Instrumentos de Recolección de Datos**

El presente apartado representa la concreción operativa y el núcleo técnico de la estrategia metodológica diseñada para esta investigación. Su elaboración es una fase crítica que trasciende la mera selección de herramientas al constituirse en un proceso riguroso de diseño, validación y sistematización. Por lo tanto, el propósito fundamental es traducir los objetivos de estudio y las variables conceptuales en mecanismos precisos, válidos y confiables que permitan capturar la realidad del proyecto.

Ahora bien, la importancia de este apartado radica en su papel como garante de la calidad de la evidencia, la cual sustentará el análisis y las conclusiones del proyecto. Un instrumento deficiente en su diseño o no validado, compromete la integridad de todos los hallazgos posteriores, independientemente de la sofisticación de las técnicas de análisis. Por ello, aquí se detallará

minuciosamente la arquitectura de cada instrumento, justificando su pertinencia en función de la naturaleza de los datos requeridos (cuantitativos, cualitativos o mixtos) y de la población o fenómeno bajo estudio.

### ***Guía de Entrevista***

Para la recolección de información cualitativa y la comprensión profunda de los procesos, necesidades y expectativas de los usuarios clave, se diseñó e implementó una guía de entrevista semiestructurada. Este instrumento metodológico fue seleccionado por su naturaleza flexible y profunda, ideal para explorar problemáticas complejas en las que se requiere capturar las experiencias, percepciones y narrativas de los actores involucrados.

Asimismo, la elección de un formato semiestructurado permite equilibrar el rigor con la adaptabilidad. Por un lado, se cuenta con una guía de preguntas predefinidas que asegura cubrir de manera sistemática todos los temas críticos identificados en el diagnóstico previo (procesos de nómina, control de horas extras, vacaciones, reportes, etc.). Por otro lado, se ofrece la flexibilidad necesaria para profundizar en las respuestas del entrevistado, seguir líneas de indagación emergentes y clarificar conceptos en tiempo real. De esta manera, este enfoque es particularmente valioso para descubrir necesidades no expresadas, entender el contexto detrás de los problemas y validar los supuestos del proyecto, garantizando así que el sistema final se alinee verdaderamente con la operativa y las expectativas de la organización.

Se presenta a continuación, y a modo de ilustración, un extracto de la Guía de Entrevista (El instrumento completo se presenta en el Anexo B).

## Figura 1

### *Extracto del Instrumento de Entrevista*

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

#### GUÍA DE ENTREVISTA

**Organización:** Naturavet Import.

**Nombre del Entrevistado:**

**Cargo:**

#### **Preguntas:**

##### **Pregunta 1**

Para comenzar ¿podría describirme brevemente como es el proceso actual, paso a paso, para calcular la nómina de cada mes? (Quién lo hace, con que herramientas, cuanto tiempo toma aproximadamente el proceso).

##### **Pregunta 2**

Además del pago del salario base, ¿Qué otros rubros o conceptos como por ejemplo bonificaciones o incentivos se incluyen regularmente en la nómina y como se calculan?

Así pues, la entrevista semiestructurada se diseñó como el instrumento principal para la recolección de información cualitativa. Su propósito central es diagnosticar a fondo las fortalezas, debilidades, necesidades y oportunidades de mejora dentro de los procesos actuales de gestión de nómina y recursos humanos en la organización. A través de este diálogo dirigido, se busca no solo mapear los procedimientos existentes, sino también comprender la experiencia del usuario clave, identificar los puntos de dolor específicos e identificar los requisitos detallados para el nuevo sistema web. Sus objetivos concretos incluyen comprender el flujo paso a paso del cálculo de nómina, detallar las problemáticas en el manejo de horas extras, vacaciones y aguinaldos, descubrir las expectativas sobre funcionalidades ideales, y priorizar las necesidades desde la perspectiva operativa.

El diseño de la guía sigue una lógica narrativa que facilita una conversación fluida y natural. En primer lugar, comienza con datos de identificación para contextualizar el rol del entrevistado. El cuerpo de la entrevista, compuesto por catorce preguntas, se organiza en un flujo que avanza desde el diagnóstico del estado actual hacia la exploración de la solución futura; así, el mismo inicia con preguntas generales sobre el proceso de nómina para romper el hielo y establecer una línea base. Luego, profundiza en áreas críticas pre identificadas, como el registro de horas extras y

el control de vacaciones, indagando tanto sobre el procedimiento actual como sobre los inconvenientes concretos que este genera.

En su segunda parte, la guía se dirige un poco hacia el futuro, invitando al entrevistado a imaginar y describir procesos ideales, funcionalidades deseadas en reportes, y la estructura de seguridad y roles de usuario. Este enfoque permite capturar necesidades tanto explícitas como latentes.

Finalmente, el instrumento se cierra preguntando por otros procesos no mencionados, solicitando una priorización de las tres funcionalidades más críticas, y confirmando la disposición para una futura validación del sistema.

Así pues, esta estructura asegura una cobertura sistemática de todos los temas técnicos relevantes, al tiempo que mantiene la flexibilidad característica del método semiestructurado. Esto permite al entrevistador profundizar en respuestas reveladoras o explorar derrotes emergentes durante la conversación.

Adicionalmente, las preguntas están formuladas de manera abierta y neutra para evitar sesgos y alentar descripciones ricas en detalle. Se emplean preguntas como: “¿podría describirme...?” o “¿cómo se autorizan...?” que exigen más que una respuesta afirmativa o negativa. Esta redacción promueve que el entrevistado comparta su perspectiva, ejemplos concretos y el contexto detrás de cada proceso, información invaluable para el diseño de una solución que se alinee genuinamente con la operativa real de la organización. Así, la guía no es un simple cuestionario, sino una herramienta de descubrimiento diseñada para servir como el puente fundamental entre los problemas operativos identificados y los requisitos técnicos que definirán el nuevo sistema de gestión.

### ***Guía de Observación***

Ahora bien, una vez la perspectiva subjetiva obtenida a través de las entrevistas fue completada, se diseñó e implementó una guía de observación directa como instrumento para la recolección de datos objetivos y verificables sobre los procesos operativos. La observación es fundamental para identificar disonancias entre el procedimiento formal y el práctico, mapear el flujo real de trabajo, y detectar ineficiencias, redundancias o riesgos que podrían no ser evidentes o mencionados en una entrevista. Esta guía estructurada sirve como una lista meticulosa que asegura una evaluación sistemática y comparable de todos los aspectos críticos relacionados con la

gestión de nómina.

A continuación, se presenta un extracto de la Guía de Observación como ejemplo (La guía completa se puede consultar en el Anexo C).

## Figura 2

### Extracto del Instrumento de Guía de Observación

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

**Nombre de la Empresa:** Naturavet Import  
**Actividad de la Empresa:** Clínica veterinaria  
**OBJETIVO:** Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto del Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Herramientas principales.				
2	Registro de asistencia/ horas.				

La Guía de Observación Directa se diseñó como un instrumento complementario y objetivo, cuyo propósito central es registrar y evaluar el estado real de los procesos relacionados con la gestión de nómina en el entorno operativo de Naturavet Import. Su función es fundamental para capturar la ejecución práctica de las actividades, más allá de las descripciones verbales obtenidas en las entrevistas, ya que permite documentar con precisión el uso de herramientas, las secuencias de trabajo, las interacciones entre personas y los soportes documentales físicos y digitales. Este método es clave para identificar brechas entre el procedimiento formal y el aplicado, descubrir ineficiencias internalizadas en la rutina y evidenciar riesgos operativos o de control que podrían no ser explícitamente mencionados.

De esta manera, el instrumento está estructurado como una matriz de evaluación que combina criterios objetivos con descripción cualitativa, facilitando un análisis sistemático. Comienza con un encabezado que fija el contexto de la empresa y el objetivo específico de la

observación.

Posteriormente, el cuerpo principal consiste en una tabla que enumera once aspectos críticos preidentificados para observar, los cuales abarcan desde las herramientas principales utilizadas hasta los procesos complejos de cálculo de aguinaldo y finiquitos. Para cada aspecto, la guía orienta al observador mediante columnas específicas; por un lado, las columnas de "Cumple" y "No Cumple" permiten una valoración binaria inicial sobre la existencia o correcta ejecución de un procedimiento, ofreciendo una métrica clara para priorizar fallos críticos. Sin embargo, el verdadero valor diagnóstico reside en las columnas "Oportunidad de mejora" y "Detalle de Observación"; la primera, invita a reflexionar si, incluso cumpliéndose, el proceso es óptimo o puede ser mejorado sustancialmente con el nuevo sistema; por su parte, la segunda es el espacio esencial para narrar el cómo: describir las herramientas concretas como un archivo de Excel específico, un cuaderno o un intercambio de correos, detallar los pasos observados, anotar los tiempos involucrados, los documentos utilizados y cualquier dificultad, desviación o práctica de riesgo observada durante la ejecución.

Así, esta guía funciona como una lente que amplía y valida el diagnóstico, ya que no se limita a verificar la presencia o ausencia de un proceso, sino que profundiza en su calidad, eficiencia e idoneidad. La evidencia recogida en ella sirve como base sólida y tangible para justificar cada requerimiento del sistema web, asegurando que la solución tecnológica se construya para resolver no solo los problemas declarados, sino también las ineficiencias operativas que solo son visibles mediante la observación directa y estructurada. El formato completo de este instrumento se encuentra disponible en el Anexo B de este documento.

### ***Aplicación de los Instrumentos de Recolección de Datos***

Para la recolección de los requisitos funcionales y la comprensión detallada de los procesos operativos, se procedió a la aplicación de dos instrumentos cualitativos complementarios: una entrevista semiestructurada y una guía de observación directa. Dado que el proceso de nómina en Naturavet Import está altamente centralizado en la figura de la propiedad, se seleccionó como informante clave único a la Dra. María Fernanda Segura Ruiz, propietaria y responsable administrativa de la clínica. Esta elección se fundamenta en su conocimiento integral del ciclo completo de nómina, su autoridad para definir las necesidades del sistema y su vivencia directa de los principales puntos críticos identificados en el diagnóstico inicial. La entrevista se condujo de

manera presencial, siguiendo una guía previamente diseñada (Ver Apéndice B), con el objetivo de explorar a fondo el proceso actual, sus desafíos y las expectativas para una solución sistematizada. De forma paralela, se empleó una guía de observación (Apéndice C) para documentar de manera estructurada los flujos de trabajo reales, los soportes físicos utilizados y las interacciones informales en la gestión del personal, lo que permitió triangular y enriquecer la información recabada en la entrevista.

A continuación, se presenta el informe de la entrevista N°1, documento que consolida y analiza los hallazgos obtenidos durante la sesión de recolección de requisitos llevada a cabo el 26 de diciembre de 2025 con la propietaria de Naturavet Import. Este informe no constituye una mera transcripción, sino un análisis estructurado que organiza la información en categorías clave, proceso actual, puntos de críticos, necesidades y expectativas, que, posteriormente, servirán para derivar de ellas los requerimientos funcionales prioritarios para el sistema. Su estructura permite una comprensión clara del estado actual de la gestión de nómina en la organización y sirve como la base fundamental para el diseño de la solución propuesta. El instrumento original que guio esta entrevista se encuentra disponible en el Apéndice B.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **Informe de Hallazgos de la Entrevista**

La entrevista con la Dra. María Fernanda Segura Ruiz, propietaria y única responsable del proceso de nómina en Naturavet Import, confirmó que la gestión actual es 100% manual y altamente ineficiente, basada en herramientas desconectadas (hojas físicas, WhatsApp, Excel genérico). Este sistema le consume 1-2 días quincenales de trabajo, tiempo que resta a sus funciones clínicas y estratégicas, así como genera un estrés operativo significativo.

### **Problemas Críticos Identificados en la Entrevista**

Se identificaron tres núcleos problemáticos interconectados:

- **Riesgo en Cálculos y Cumplimiento Legal:** Los procesos manuales de cálculo (nómina, aguinaldo, liquidaciones) son propensos a errores humanos, generando discrepancias en pagos, conflictos con colaboradores y exposición a riesgos legales y fiscales.
- **Pérdida Sistémica de Información:** La gestión de horas extras, permisos y vacaciones se realiza mediante canales informales (WhatsApp, acuerdos verbales), lo que causa pérdida de registros, pagos omitidos o tardíos, y falta de trazabilidad para auditorías.
- **Falta de Control y Visibilidad:** No existe un registro centralizado o histórico accesible de ausencias, incapacidades o saldos de vacaciones, imposibilitando la planificación y el control efectivo del personal.

### **Expectativas y Requisitos Clave del Usuario Extraídos de la Entrevista**

La propietaria expresó una necesidad clara de automatización y control, priorizando:

- Simplicidad y confiabilidad sobre funciones complejas.
- Autogestión para colaboradores (consultar saldos, solicitar permisos), pero manteniendo la aprobación final en la administración.
- Roles de usuario diferenciados (Administrador, Jefatura, Colaborador) para proteger información sensible.
- Soporte accesible durante la implementación.

## **Priorización de Funcionalidades Expuestas en la Entrevista**

Al priorizar, la Dra. Segura estableció que el sistema debe resolver primero:

1. Cálculo automatizado de nómina (eliminar errores y recuperar tiempo).
2. Gestión digital de horas extras (controlar el punto de fricción más frecuente).
3. Módulo integrado de ausencias (vacaciones, permisos, incapacidades para precisión en pagos).

## **Informe de Hallazgos de la Observación**

La observación en sitio realizada en Naturavet Import el 26 de diciembre de 2025, proporcionó evidencia empírica y directa que valida y contextualiza los hallazgos reportados en la entrevista diagnóstica. Se constató físicamente que el proceso de gestión de nómina es inherentemente frágil, reactivo y dependiente de la memoria y diligencia individual, el cual opera sobre una arquitectura desconectada de papel, chats y hojas de cálculo.

## **Problemas Críticos Confirmados Mediante la Observación Directa**

La observación permitió documentar la materialización concreta de los riesgos previamente identificados:

- Fragilidad operativa en tiempo real: Se presenció cómo una hora extra autorizada quedó registrada solo con iniciales al reverso de una hoja de papel, y cómo una aprobación verbal careció de cualquier comprobante. Esta situación ilustra físicamente cómo la información se pierde antes de llegar al cálculo.
- Cuello de botella en la persona, no en el proceso: Se observó como la Dra. Segura, en su rol clínico, puede ser interrumpida repetidamente para resolver consultas de nómina y brindar aprobaciones, fragmentando su atención y confirmando que el sistema actual roba tiempo de sus funciones primarias.
- Ausencia de un punto único de convergencia de la información: Se evidenció el esfuerzo manual de recopilación, donde la propietaria debe actuar como integradora humana de datos provenientes de una hoja física, conversaciones de WhatsApp y notas sueltas, unificándolos manualmente en un archivo de Excel. No existe un repositorio centralizado y confiable.

## **Evidencia de los Flujos Informales y su Impacto**

La visita permitió capturar el canal y la mecánica exacta de las fallas:

- WhatsApp como sistema de gestión: Se confirmó que esta aplicación de mensajería personal funciona como el canal oficial para solicitudes y aprobaciones, dejando los registros empresariales atrapados en dispositivos privados y sin estructura para su recuperación o auditoría.
- Consulta como evento costoso: Se midió un tiempo de aproximadamente 10 minutos, así como el esfuerzo requerido para responder una simple pregunta sobre saldo de vacaciones, demostrando la ineficiencia de un proceso basado en la memoria y la disponibilidad inmediata de la propietaria.

## **Priorización de Funcionalidades Reforzada por la Observación**

La experiencia visual de los procesos fortalece la jerarquía de necesidades:

- Cálculo automatizado de nómina: La observación del laborioso proceso de transcripción y cruce manual de datos, muestra que esta no es solo una función prioritaria, sino la corrección del núcleo del problema de eficiencia y error.
- Gestión digital de horas extras: Presenciar la aprobación verbal y el registro en el reverso de una hoja convierte este requerimiento de un "dato de entrevista" a una necesidad, visualmente urgente, para eliminar un punto ciego operativo constante.

## **Análisis de Resultados**

### ***Conclusión del Análisis de Hallazgos de la Entrevista***

La entrevista realizada con la usuaria clave del proyecto confirmó que la iniciativa responde a una necesidad operativa urgente y prioritaria dentro de la organización. La doctora, quien muestra un notable entusiasmo por la modernización del sistema, mantiene una postura pragmática que enfatiza la obtención de resultados tangibles y medibles. Su principal expectativa se centra en lograr mejoras concretas en dos dimensiones críticas: el incremento sustancial de la eficiencia en los procesos administrativos y la reducción significativa de errores humanos y discrepancias que actualmente impactan la operación diaria.

Esta perspectiva práctica de la usuaria refleja una comprensión profunda de las ineficiencias del sistema actual, en las que los procesos manuales y fragmentados no solo consumen tiempo valioso, sino que también generan riesgos operativos y financieros. Su enfoque en métricas de éxito claras, como la disminución del tiempo de procesamiento de nómina, la reducción de reclamos por errores de cálculo y la optimización de la gestión de permisos y vacaciones, demuestra que valora soluciones que ofrezcan un retorno de inversión evidente y que se traduzcan en beneficios operativos inmediatos para su equipo y la organización en su conjunto.

Para consultar y comprender detalladamente el análisis completo de los hallazgos derivados de esta entrevista, la cual formó parte fundamental de la aplicación de instrumentos para la recolección de datos del proyecto, se puede acceder al informe elaborado que se encuentra disponible en el Apéndice D. Este documento proporciona un desglose exhaustivo de los puntos de dolor identificados, las expectativas específicas de la usuaria, las oportunidades de mejora priorizadas y las recomendaciones técnicas y operativas que sustentan el diseño y desarrollo de la solución propuesta.

### **Conclusión del Análisis de Hallazgos de la Observación**

La observación directa de los procesos operativos no solo corroboró plenamente los hallazgos identificados en la entrevista inicial, sino que los enriqueció significativamente al proporcionar un contexto operativo tangible y detallado. Esta inmersión en el entorno real de trabajo permitió capturar la complejidad, interdependencias y puntos críticos de fricción que difícilmente se verbalizan en una conversación. Así pues, ofrece una comprensión matizada de cómo los flujos de trabajo actuales impactan la productividad y la moral del equipo.

La metodología de observación proporcionó la prueba visual irrefutable de que los problemas identificados no son meramente percibidos o subjetivos, sino reales, medibles y cuantificables en dimensiones concretas: tiempo invertido en tareas redundantes, esfuerzo humano desproporcionado en procesos manuales, y riesgos operativos latentes en cada transacción no automatizada. Esta validación empírica transformó las preocupaciones expresadas en datos objetivos, estableciendo una línea base precisa contra la cual medir el impacto futuro de la solución tecnológica.

Asimismo, este diagnóstico dual, que combina la perspectiva subjetiva y las necesidades expresadas de la entrevista con la evidencia objetiva y contextual de la observación directa, ofrece

una base sólida e irrefutable para el diseño del sistema. Garantiza también que la solución resultante aborde de manera integral no solo lo declarado por los usuarios, sino también lo observado en el funcionamiento real del negocio, asegurando una alineación perfecta entre las funcionalidades desarrolladas y las necesidades operativas auténticas.

Para consultar el detalle completo de la guía de observación aplicada, incluyendo la metodología sistemática empleada y los hallazgos específicos organizados por cada aspecto evaluado, se puede acceder al instrumento completo disponible en el Apéndice D de este documento.

## CAPÍTULO V: PROPUESTA

### Análisis

El presente apartado detalla la base fundamental sobre el cual se diseña y construye la propuesta técnica del sistema. Aquí se realiza un desglose exhaustivo y metódico de cada componente esencial, desde la concepción del software y su arquitectura de telecomunicaciones hasta la infraestructura física que lo soportará. Se detallarán también las herramientas tecnológicas seleccionadas motor de base de datos, IDE, *framework* y lenguaje de programación *backend*, tecnologías *frontend* con diseño responsive, así como sistemas de control de versiones, justificando su idoneidad para los objetivos planteados.

Asimismo, se define el perfil de conocimiento requerido para el recurso humano que operará la solución, lo que asegura su usabilidad y mantenimiento para, finalmente, consolidarse mediante la descripción de todos los casos de uso que representan la interacción formal entre los actores del sistema y sus funcionalidades. De esta manera, se establecen las bases técnicas y operativas para el desarrollo exitoso del proyecto.

### Análisis Detallado del Software por Desarrollar

El sistema NominApp es una plataforma web integral de gestión de nómina y recursos humanos, diseñada específicamente para las necesidades operativas y la escala de una microempresa veterinaria. Su arquitectura modular se compone de 14 módulos principales, cada uno correspondiente a un caso de uso crítico identificado durante el análisis. Estos módulos funcionan de forma cohesiva bajo un único ecosistema, automatizando y digitalizando procesos manuales, propensos a errores y sin trazabilidad, transformándolos en flujos de trabajo eficientes, controlados y auditables.

**Módulo Seguridad:** Este módulo es el guardián y el cimiento de seguridad de toda la plataforma. Su función principal es garantizar que solo el personal autorizado acceda al sistema y que cada usuario interactúe únicamente con la información y funcionalidades correspondientes a su rol. Asimismo, este va más allá de un simple formulario de usuario y contraseña, ya que implementa una autenticación robusta con *hash* de contraseñas, crea sesiones enriquecidas con el contexto completo del usuario y gestiona notificaciones personalizadas al ingresar. De manera transversal e implícita, aplica un modelo de seguridad basado en roles que actúa como un filtro

constante, determinando dinámicamente qué opciones de menú, datos y botones son visibles para cada actor, asegurando así la confidencialidad de los datos sensibles de nómina y recursos humanos. Este módulo también gestiona el cierre de sesión seguro, invalida sesiones y previene ataques comunes, tales como fuerza bruta, mediante bloqueos temporales después de intentos fallidos.

Módulo Gestionar horas extra: Este módulo digitaliza el ciclo completo de las horas extra, un proceso crítico para el control de costos laborales. El mismo permite a los colaboradores crear solicitudes detalladas, especificando tipo, fecha, horario exacto y justificación. Su diferencial es el cálculo automático en tiempo real del total de horas y del monto económico correspondiente, basado en el salario por hora del colaborador y los factores legales configurados. Así pues, el flujo sigue una aprobación jerárquica estricta: las jefaturas aprueban solo solicitudes de su departamento, los gerentes tienen una visión ampliada y el administrador tiene control total. El módulo también permite la edición o eliminación de solicitudes, solo mientras están en estado "Pendiente", manteniendo la integridad del proceso una vez iniciada la revisión.

Módulo Gestionar de vacaciones: Este módulo centraliza y automatiza la administración de los días de descanso del personal. Los colaboradores pueden solicitar sus periodos vacacionales a través de un calendario interactivo, mientras el sistema aplica validaciones inteligentes de negocio en el *backend*; por ejemplo, verifica automáticamente que el empleado tenga la antigüedad mínima requerida de 6 meses y que la solicitud no exceda su saldo disponible de días, el cual se muestra en tiempo real. Asimismo, valida si el periodo solicitado contine algún día feriado por ley, ya que eso implicaría un trato diferenciado de ese día. Adicionalmente, un mecanismo clave es la gestión automática de saldos: al aprobarse una solicitud, el sistema resta los días de "Disponibles" y los suma a "Disfrutados", eliminando errores de cálculo manual. El flujo de aprobación respeta la estructura organizacional y todas las acciones quedan registradas con su justificación, especialmente en casos de rechazo, donde un comentario es obligatorio. Además, previene solapamientos de fechas y permite la planificación visual para evitar la ausencia simultánea de personal clave.

Módulo Gestionar permisos: Este módulo administra las solicitudes de permisos, ya sea con o sin goce salarial. Se destaca por su sistema de filtrado inteligente para aprobadores, donde la lista de personas que pueden aprobar una solicitud se presenta dinámicamente según el rol y departamento del solicitante, reflejando la jerarquía real de la empresa. Así pues, implementa un

control de edición de doble vía: mientras una solicitud está "Pendiente", el colaborador puede editar sus datos; sin embargo, una vez aprobada o rechaza, ya no hay posibilidad de edición por parte del colaborador. Esto asegura separación de responsabilidades y evita modificaciones no autorizadas. De igual forma, el sistema también valida que las fechas solicitadas no sean en el pasado y calcula automáticamente la duración en días u horas, impactando posteriormente el módulo de nómina si el permiso es sin goce salarial.

Módulo Cálculo de aguinaldo: Este es el módulo de cálculo remunerativo masivo más complejo. Está diseñado para automatizar el proceso de cálculo del aguinaldo conforme a la ley laboral costarricense, y ejecuta un procesamiento que, para cada colaborador, considera el salario promedio, el periodo laborado exacto, las novedades y aplica las fórmulas de prorrateo correspondientes. Su resultado no es solo un monto, sino un desglose auditable que muestra cada variable utilizada en el cálculo, facilitando la verificación. Además, presenta la información de forma estratificada y segura: un colaborador ve solo su propio aguinaldo, una jefatura ve el de su equipo, y la administración tiene una vista consolidada con totales por departamento y global para la planificación financiera y la creación de la provisión contable.

Módulo Gestionar incapacidades: Este módulo transforma el manejo de incapacidades médicas de un proceso basado en papel a uno digital y centralizado. Empodera al colaborador para que registre sus propias incapacidades, ingresando datos de la boleta de la CCSS y, de manera crucial, adjuntando una evidencia digital. Esto crea un repositorio electrónico para su verificación posterior por la administración. Las jefaturas y gerentes pueden monitorear las incapacidades de su equipo en modo de solo consulta, respetando la confidencialidad médica, mientras que la administración tiene capacidades completas de gestión y corrección, garantizando el cumplimiento normativo. El sistema valida que no haya duplicidad de números de boleta y previene el registro de incapacidades con fechas que se solapen, generando alertas en caso de patrones inusuales.

Módulo Gestionar asistencia: Este módulo es la fuente oficial de registro de las incidencias diarias de presencia. Está diseñado para que las jefaturas registren las tardías y ausencias injustificadas de su equipo directo, con validaciones automáticas que previenen registros duplicados o con fechas incoherentes. Asimismo, refleja fielmente la estructura organizacional, impidiendo que un usuario se registre incidencias a sí mismo, lo que constituye un control interno clave; proporciona a la administración una herramienta de supervisión global y permite correcciones excepcionales, sirviendo como base confiable para el cálculo de deducciones

salariales en el módulo de nómina, y para la generación de reportes de productividad y asistencia mensual.

**Módulo Gestionar liquidación:** Este módulo automatiza uno de los procesos más sensibles y de mayor responsabilidad legal: el cálculo del finiquito por terminación de la relación laboral. Sigue un flujo de control segregado que refuerza la auditoría interna; así pues, la jefatura inicia el proceso solicitando el cálculo para un colaborador de su equipo; luego, la gerencia o administración lo revisa, corrige si es necesario y lo aprueba. Utiliza también un motor de cálculo que consolida automáticamente todos los conceptos a pagar, a partir de los datos históricos del sistema, lo que genera un documento detallado y con validez legal que desglosa cada concepto y su base de cálculo. Asimismo, cada paso del proceso queda registrado, creando un historial legalmente defendible.

**Módulo Evaluar rendimiento:** Este módulo institucionaliza y digitaliza la evaluación periódica del personal. De igual forma, permite a los supervisores directos evaluar a sus colaboradores a cargo, mediante formularios estructurados basados en competencias y objetivos predefinidos en el sistema. Posteriormente, el sistema automatiza la asignación de evaluaciones por ciclo, el cálculo de promedios ponderados y la distribución de resultados. Más allá de ser una herramienta de medición, se convierte en un sistema de inteligencia para la gestión del talento, ya que consolida los resultados en *dashboards* para que la administración y gerencia identifiquen fortalezas organizacionales, necesidades de capacitación específicas y potencial de promoción, alineando el desempeño individual con los objetivos estratégicos de la empresa.

**Módulo Gestionar nómina:** Este módulo es el corazón del ciclo remunerativo periódico. Su función es consolidar todos los movimientos generados por los demás módulos y calcular el salario neto a pagar a cada colaborador. Igualmente, automatiza la generación de la boleta de pago digital, desglosando claramente el salario base, ingresos extra y deducciones de ley. Incluye también validaciones para asegurar que todos los datos necesarios estén completos, antes del cierre del periodo, y permite la generación de reportes de nómina masiva para la contabilidad y la gerencia, cerrando así el ciclo financiero del personal de manera precisa y auditada.

**Módulo Mantenimiento:** Este es el panel de control exclusivo del administrador. No gestiona procesos de negocio visibles, sino que es la herramienta para configurar y mantener toda la infraestructura de datos que hace funcionar al sistema. Desde aquí, se gestionan los datos maestros como la creación y asignación de usuarios, definición de roles y permisos granulares, creación de departamentos y la jerarquía organizacional, horarios laborales y parámetros salariales.

Así pues, es fundamental para garantizar la integridad, consistencia y seguridad de la información en toda la plataforma, así como implementa controles de integridad referencial para prevenir la eliminación de datos que estén en uso en procesos transaccionales.

**Módulo Consultas:** Este módulo es el canal oficial de autoservicio y transparencia de información. Proporciona a cada usuario una vista de solo lectura, filtrada automática e ineludiblemente según su rol en la base de datos de seguridad. De esta forma, un colaborador ve únicamente su propia información; una jefatura ve la de todo su equipo; y un gerente ve la de su departamento completo. La información se presenta de forma organizada en pestañas o secciones ofreciendo una experiencia de consulta clara y consistente. Por lo tanto, esto reduce significativamente la dependencia de consultas manuales a la administración y empodera a cada actor con la información que necesita.

**Módulo Reportes:** Este módulo, de acceso restringido al administrador, transforma los datos operativos en inteligencia de negocio para la toma de decisiones y el cumplimiento legal. Asimismo, genera un conjunto de reportes predefinidos, formales y listos para usar, como el desglose detallado de la nómina por periodo, el resumen financiero de todas las liquidaciones del año, o el análisis del impacto y tendencias de las incapacidades. Su potencia radica en la capacidad de exportar estos reportes a formatos profesionales, automatizando la creación de documentos que, de otro modo, requerirían un trabajo manual extenso, propenso a errores y difícil de auditar.

### **Análisis Detallado del Hardware Requerido**

El desarrollo del sistema NominApp será realizado de manera unipersonal por el estudiante desarrollador, utilizando su equipo de cómputo personal y en su domicilio. La empresa cliente no dispondrá de equipos dedicados al desarrollo, ni se contempla la compra de *hardware* especializado para esta fase; así pues, lo que está representa la alineación con los costos presentados inicialmente. El análisis se divide en el *hardware* necesario para la fase de construcción del prototipo y el requerido para la puesta en producción y acceso al sistema final.

Para la programación del prototipo: Todo el ciclo de desarrollo, incluyendo diseño, codificación, pruebas unitarias e integración inicial, se llevará a cabo en la computadora personal del desarrollador.

Equipo físico de desarrollo personal: Este es el núcleo de la fase de construcción. Se utilizará la computadora portátil del estudiante. Este equipo deberá ser capaz de ejecutar

simultáneamente un entorno de desarrollo integrado (IDE) como lo es Visual Studio, un servidor local de aplicaciones (tales como IIS Express para aplicaciones web ASP.NET), un servidor de base de datos local (SQL Server), un cliente de base de datos, un navegador web con múltiples pestañas para pruebas, y herramientas de control de versiones y comunicación (Git Hub).

Especificaciones técnicas recomendadas para el equipo de desarrollo: Para garantizar una experiencia de desarrollo fluida y eficiente, evitando cuellos de botella que retrasen el avance del proyecto, se tienen las siguientes especificaciones técnicas para la computadora personal del desarrollador. Un procesador moderno, Intel Core i5 de 11<sup>a</sup> generación, ya que es adecuado para manejar las múltiples tareas en paralelo; la memoria RAM que es el componente más crítico, con 16 GB para que el sistema operativo, el IDE, los servidores locales y las herramientas puedan operar simultáneamente sin recurrir excesivamente a la memoria virtual, lo cual ralentizaría drásticamente el trabajo. Posteriormente, para el almacenamiento, un disco de estado sólido (SSD) con capacidad de 512 GB. La velocidad del SSD es fundamental para los tiempos de compilación, el inicio de aplicaciones, las operaciones de Git y la respuesta general del sistema. Respecto al sistema operativo, se cuenta con Windows 11. Finalmente, se requiere una conexión a Internet estable de banda ancha en el domicilio del desarrollador. Esta conexión es esencial para la investigación, la descarga de dependencias y librerías, la gestión del repositorio de código en la nube, la comunicación con el tutor y la realización de pruebas de integración con servicios externos o el futuro servidor de producción.

Costo estimado para el *hardware* de desarrollo: El costo para la empresa cliente es de €0,00. El estudiante desarrollador asume el uso de su equipo personal y su conexión a Internet como parte de su contribución al proyecto de graduación.

Para poner en producción el sistema: Una vez desarrollado y probado, el sistema NominApp se desplegará en un entorno de producción al que accederán todos los usuarios finales de la veterinaria. La infraestructura requerida en el lado de la empresa es mínima y se basa en el acceso.

Estrategia de despliegue, *hosting* en la nube externa: El sistema se alojará en un servidor administrado por un proveedor de servicios en la nube. Esta decisión es técnica y económicamente óptima para la microempresa, ya que elimina la necesidad de mantener un servidor físico en la clínica, con todos los costos asociados de energía, refrigeración, mantenimiento y seguridad física. El proveedor garantiza la disponibilidad, seguridad y copias de seguridad del servicio.

Infraestructura de acceso en la veterinaria: La veterinaria no necesita adquirir ningún equipo

nuevo o especializado para utilizar el sistema. El acceso se realizará a través de los dispositivos ya existentes: las dos computadoras portátiles y los dispositivos de los colaboradores que cuenten con conexión a Internet. Los requisitos para estos dispositivos son universales: un navegador web actualizado y una conexión a Internet estable, ya sea la red Wifi de la clínica o datos móviles para acceso desde fuera.

Infraestructura del servidor en producción: Se recomienda contratar un Servidor Virtual Privado (VPS) con Windows Server o un plan de hosting especializado para ASP.NET, ya que el sistema se desarrolla en Visual Studio con Entity Framework y SQL Server. Por lo tanto, el entorno de producción debe mantener compatibilidad con esta *stack* tecnológica de Microsoft. Así pues, las especificaciones sugeridas son las siguientes: Un sistema operativo: Windows Server 2022 o 2025, servidor Web IIS 10 o superior, base de datos: SQL Server Express o Standard, Framework: .NET 8, almacenamiento: 40-50 GB en SSD, memoria RAM: 4 GB mínimo, procesador (vCPU) de 2 núcleos, ancho de banda: 100 GB por mes.

Costo anual estimado del hosting en producción: El costo anual aproximado para este servicio de hosting es de \$420,000.00, monto que ya está plenamente contemplado y detallado en la tabla de costos iniciales del proyecto. Este gasto operativo cubre el alquiler del servidor virtual, el nombre de dominio, la seguridad SSL y el soporte técnico básico del proveedor, asegurando que el sistema esté disponible de forma segura y confiable para todos los usuarios de la veterinaria.

### **Análisis de Elementos Relacionados con Telecomunicaciones**

Para garantizar el funcionamiento óptimo, seguro y accesible del sistema NominApp, tanto durante su desarrollo como en su fase productiva, se requiere una infraestructura de telecomunicaciones estable y adecuada a los requisitos de una aplicación web moderna. Este análisis detalla los componentes necesarios, considerando el contexto de desarrollo unipersonal y el uso final en la microempresa veterinaria.

Red y conexión a internet para el desarrollo: Todo el proceso de desarrollo, pruebas y comunicación del proyecto se realizará desde el domicilio del desarrollador. Por lo tanto, la calidad de la conexión a Internet, en este punto, es fundamental para la productividad y eficiencia del ciclo de desarrollo. Se requiere una conexión de banda ancha estable con velocidades adecuadas para soportar actividades intensivas como la descarga de paquetes y herramientas de desarrollo, la sincronización constante con repositorios de código en la nube como GitHub, la investigación en

línea, y la comunicación fluida por correo electrónico y videollamadas con el tutor del proyecto. Actualmente, se cuenta con una conexión residencial superior a 300 Mbps de descarga y 28 Mbps de subida, esta calidad de internet es suficiente para evitar interrupciones durante estas tareas críticas. Esta conexión y su costo son asumidos por el desarrollador como parte de su contribución al proyecto, por lo que no representa un gasto para la empresa.

### Figura 3

*Velocidades de Red Inalámbrica en el Lugar de Desarrollo.*



*Nota.* Liberty, Costa Rica.

Red y conexión a internet para la producción y acceso de usuarios: Una vez en producción, el sistema NominApp será una aplicación web accesible desde cualquier lugar. En la sede principal de la veterinaria, el sistema se utilizará principalmente a través de las dos computadoras portátiles existentes, debido a que, la conexión a Internet actual de la clínica, un servicio de Internet de fibra óptica empresarial básico, es completamente suficiente. El tráfico generado por el uso administrativo de la aplicación es muy liviano; por lo tanto, una conexión con 20 Mbps de descarga y 5 Mbps de subida puede soportar cómodamente a varios usuarios concurrentes sin afectar otros

servicios de la clínica, como el punto de venta o el correo electrónico. Este es un costo operativo preexistente de la veterinaria y no se considera un gasto nuevo atribuible al proyecto. Para el acceso remoto y móvil, los colaboradores podrán conectarse al sistema utilizando sus propias conexiones a Internet personales, ya sea Wifi doméstico o datos móviles desde sus smartphones o *tablets*. El sistema está optimizado para consumir un ancho de banda mínimo, por lo que no impone requisitos especiales ni costos adicionales de conectividad a los empleados.

**Puertos de comunicación y protocolos:** La seguridad de las comunicaciones es primordial al manejar datos sensibles de nómina. Por lo tanto, toda la comunicación con el sistema NominApp en producción se realizará de forma cifrada a través del protocolo HTTPS.

**Puerto Principal: 443/TCP:** Este es el puerto estándar para el tráfico HTTPS. Todos los usuarios, tanto dentro como fuera de la clínica, accederán al sistema mediante una dirección web como: <https://nominapp.com> (a modo de ejemplo). El uso de este puerto garantiza que las credenciales de inicio de sesión, la información personal y los datos salariales se transmitan de manera cifrada, protegiéndolos de interceptación.

**Configuración de Red Local:** No es necesario realizar configuraciones complejas en algún *router* o *firewall* de la veterinaria. Las conexiones son del tipo cliente-servidor salientes y los dispositivos dentro de la clínica inician la conexión hacia la IP del servidor de *hosting* en la nube. Esto simplifica enormemente la implementación, ya que, por ahora, no se requieren reglas de reenvío de puertos ni apertura de puertos entrantes en la red local, manteniendo así una postura de seguridad más robusta.

**Equipos especializados de red:** La implementación de NominApp está diseñada para ser ligera y no requiere de una inversión en equipos de red especializados por parte de la microempresa. En la Veterinaria, el equipo de acceso a Internet proporcionado por el proveedor de servicios (ISP), que suele ser un *router* o módem, es suficiente. No se necesita adquirir por el momento *firewalls* de *hardware* adicionales, *switches* gestionados ni ningún otro equipo especializado. La seguridad perimetral avanzada y la mitigación de amenazas son responsabilidad del proveedor de hosting en la nube.

**En el Lado del Servidor:** Todo el equipamiento de red especializado es proporcionado y gestionado por el proveedor del Servidor Virtual Privado (VPS) o hosting especializado. Este costo está integrado dentro de la tarifa anual de hospedaje de \$420,000.00, por lo que la empresa se beneficia de una infraestructura de seguridad empresarial sin tener que adquirirla ni mantenerla.

Costos anuales estimados relacionados con telecomunicaciones: Los costos directos de telecomunicaciones atribuibles al proyecto NominApp son mínimos y predecibles, y se alinean con la partida presupuestada inicialmente.

Conexión a internet en la veterinaria: Este es un gasto operativo recurrente que la empresa ya asume para su funcionamiento general. Su costo no constituye un costo nuevo del proyecto.

Dominio Web: Es necesario registrar un nombre de dominio profesional para el sistema (por ejemplo: app.naturavet.com o nominapp.naturavet.com). El costo anual de registro y renovación de un dominio .com o .cr oscila entre ¢15,000 y ¢25,000.

Certificado SSL: Es un componente no negociable para habilitar HTTPS. Afortunadamente, la mayoría de los proveedores de hosting modernos incluyen certificados SSL gratuitos y automáticamente renovados en sus planes. Por lo tanto, el costo estimado para este ítem es de ¢0,00. Si se optara por un certificado SSL comercial con garantías extendidas, el costo podría llegar hasta los ¢30,000 anuales.

Total Estimado y Coherencia Presupuestaria: Los únicos gastos directos anuales son el dominio y un SSL comercial opcional, sumando un máximo estimado de ¢55,000 anuales. Este monto está ampliamente cubierto por la partida "Redes: ¢342,000.00" establecida en la tabla de costos iniciales del proyecto. Dicha partida, así pues, no solo cubre estos gastos recurrentes con holgura, sino que también podría contemplar una mejora puntual del *router* de la clínica o proveer un colchón financiero, para varios años, de estos costos operativos menores, asegurando la sostenibilidad del proyecto a nivel de infraestructura de comunicaciones.

Ahora bien, para garantizar una implementación exitosa y sostenible del sistema NominApp, es fundamental comprender la infraestructura técnica que lo soportará en sus diferentes etapas. La implementación efectiva de una solución de software empresarial como NominApp requiere una arquitectura técnica bien definida que distinga claramente entre la fase de construcción y la fase de operación. Esta distinción no solo es una práctica estándar en la ingeniería de software, sino una necesidad estratégica para proyectos en microempresas, donde la optimización de recursos y la claridad en la inversión son críticas.

De esta forma, el entorno de desarrollo constituye el taller donde se diseña, codifica y valida la lógica de negocio de la aplicación; así, es un espacio controlado y dinámico, sujeto a cambios constantes. Por el contrario, el entorno de producción es el ecosistema estable, seguro y de alto rendimiento, donde la aplicación despliega su valor para los usuarios finales, requiriendo

disponibilidad permanente y robustez.

La siguiente tabla presenta un análisis comparativo de estos dos entornos para el sistema NominApp, desglosando las especificaciones técnicas, los responsables y la estructura de costos asociada a cada uno. Este ejercicio permite visualizar cómo la estrategia adoptada aprovecha al máximo los recursos existentes, externaliza la complejidad de infraestructura y convierte costos de capital en gastos operativos predecibles, alineándose perfectamente con la realidad operativa y financiera de una microempresa veterinaria.

**Tabla 4**

*Tabla de Especificaciones Técnicas Comparativas*

<b>Característica</b>	<b>Entorno desarrollador</b>	<b>Entorno producción</b>
Ubicación	Domicilio desarrollador	Proveedor cloud externo
Hardware	Portátil personal del desarrollador	VPS con sistema operativo Windows Server
Procesador	Intel Corei 5	2 vCPU(Escalable)
Memoria RAM	16GB	8 GB mínimo (escalable a 16 GB o más)
Almacenamiento	512 GB SSD	80-100 GB SSD (escalable)
Sistema operativo	Windows 11	Windows server 2022 o superior
Servidor web	IIS Express	ISS 10 o superior
Base de datos	SQL Server LocalDB	SQL Server Express- Estándar
Framework	.Net 8	.Net 8
Conexión internet	300-28 Mbps	100 Mbps o superior
Seguridad	Local SSI-TLS	HTTPS (SSL / TLS)
Disponibilidad	Horas de desarrollo	24/7/365
Costo anual	€0	€420.000,00 aproximado

Como se observa en la comparativa, la estrategia de implementación del NominApp se basa en una clara separación de responsabilidades y recursos. Por un lado, el entorno de desarrollo,

asumido íntegramente por el estudiante con su equipo y conectividad personal, no representa costo alguno para la empresa cliente. Por otro lado, el entorno de producción, diseñado para garantizar acceso permanente, seguridad robusta y compatibilidad total con la tecnología Microsoft utilizada, se externaliza a un proveedor de servicios en la nube mediante un servidor virtual. Este modelo convierte una potencial alta inversión inicial en *hardware*, especializado en un costo operativo anual predecible y escalable (¢420,000), que ya está contemplado en el presupuesto global. Así, la veterinaria obtiene un sistema profesional y siempre disponible, sin necesidad de realizar inversiones en infraestructura física ni contar con personal técnico especializado para su mantenimiento.

### **Descripción Detallada de las Herramientas del Proyecto**

La construcción del prototipo NominApp requiere un ecosistema tecnológico integral que garantice robustez, seguridad, escalabilidad y mantenibilidad. La selección de herramientas se fundamenta en cinco criterios estratégicos: la compatibilidad total con la selección tecnológica de Microsoft; el costo cero durante la fase de desarrollo, mediante licencias académicas gratuitas; la escalabilidad hacia un entorno productivo empresarial; la amplia documentación y comunidad de soporte; y la alineación con las competencias técnicas del desarrollador. A continuación, se presenta un análisis pormenorizado de cada componente.

### ***Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)***

Ahora bien, el núcleo del entorno de desarrollo lo constituye Microsoft Visual Studio 2022, en su edición Community. Esta edición se distribuye bajo una licencia de uso gratuito para estudiantes, desarrolladores individuales y equipos de tamaño reducido, encajando perfectamente en el perfil académico y unipersonal del proyecto; así pues, su costo para la empresa cliente durante la fase de desarrollo es, en consecuencia, nulo.

Así pues, Visual Studio no es un simple editor de texto, es un entorno de desarrollo integrado de capacidades profesionales que ofrece un editor inteligente con la función IntelliSense para el lenguaje C#. Este proporciona autocompletado de código, sugerencias contextuales y detección de errores en tiempo real, lo que incrementa de manera sustancial la productividad y reduce la introducción de defectos.

De igual forma, su depurador integrado es una herramienta fundamental que permite la

ejecución paso a paso del código, la inspección del estado de las variables en memoria, la evaluación de expresiones sobre la marcha y el diagnóstico preciso de excepciones, los cuales son elementos indispensables para implementar y verificar la lógica de negocio compleja inherente a los cálculos salariales, de aguinaldo y liquidaciones. Además, cuenta con un diseñador nativo para vistas Razor de ASP.NET MVC, integración fluida con el sistema de control de versiones Git, un gestor de paquetes NuGet para incorporar bibliotecas de soporte, así como un servidor web ligero, IIS Express, para ejecutar y probar la aplicación de manera local en un entorno configurable y aislado.

### **Motor de Base de Datos y Sistema de Gestión**

Para la persistencia y gestión de datos, se ha seleccionado el motor Microsoft SQL Server 2022 en su edición Developer, gestionado a través de la herramienta SQL Server Management Studio versión 19. La licencia de la edición Developer es gratuita, pero su uso está estrictamente limitado a las fases de desarrollo, pruebas y demostración; por lo tanto, no puede ser empleada en un entorno de producción. Esta restricción impone cero costos durante la construcción del prototipo, delegando la inversión en licenciamiento productivo para una etapa posterior.

Ahora bien, la justificación de esta elección radica en su potencia y compatibilidad. SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de grado empresarial que soporta en su totalidad el estándar SQL, transacciones ACID para garantizar la integridad de los datos, integridad referencial, vistas, procedimientos almacenados y *triggers*. Estas características son la columna vertebral para asegurar la precisión, consistencia y confiabilidad de la información financiera y laboral crítica que manejará NominApp. Así pues, su seguridad avanzada, que incluye autenticación integrada de Windows, encriptación de datos transparente y capacidades de auditoría, permite modelar un esquema de seguridad robusto desde la concepción.

Asimismo, su alto rendimiento, potenciado por un optimizador de consultas sofisticado, y su integración nativa con Entity Framework Core, el mapeador objeto-relacional oficial de la plataforma .NET, lo convierten en la opción idónea para una aplicación que requiere ejecutar consultas complejas y cálculos agregados de manera eficiente. De esta manera, la capacidad de almacenamiento en la edición Developer no tiene límites prácticos para el desarrollo, lo que permite modelar y poblar la base de datos con datos de prueba realistas y voluminosos que simulen

la operación real de la veterinaria.

## Framework y Lenguaje de Programación Backend

El corazón lógico de la aplicación se construirá utilizando el lenguaje de programación C# (C Sharp) versión 11, sobre el *framework* ASP.NET MVC, sustentado en .NET 8. Este *stack* es de código abierto, distribuido principalmente bajo la licencia MIT, lo que lo hace completamente libre de costos de licencia tanto para desarrollo como para producción.

Así pues, la elección del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador es deliberada y crucial. Este patrón impone una separación clara de responsabilidades: el Modelo encapsula las entidades de negocio, como Empleado, Nómina o Solicitud, y las reglas de negocio que las gobiernan; la Vista, implementada con el motor de vistas Razor, se ocupa exclusivamente de la presentación de la información al usuario; y el Controlador actúa como intermediario, manejando las interacciones del usuario, orquestando el flujo de la aplicación y seleccionando la vista apropiada para responder. Esta separación facilita el mantenimiento del código, permite la realización de pruebas unitarias de manera aislada y refuerza la seguridad de la aplicación.

Por consiguiente, C#, como lenguaje fuertemente tipado y orientado a objetos, provee la solidez necesaria para desarrollar la lógica de negocio compleja y los cálculos precisos que requiere un sistema de nómina, minimizando errores en tiempo de ejecución. ASP.NET MVC incorpora de forma nativa defensas contra vulnerabilidades web comunes, como Cross-Site Scripting y Cross-Site Request Forgery, proporcionando una capa de seguridad fundamental para una aplicación que gestiona datos sensibles.

## Tecnologías Frontend y Diseño Responsive

Ahora bien, la interfaz de usuario y la experiencia del cliente *frontend* se materializarán a través de las tecnologías web estándar: HTML5, para la estructura semántica; CSS3, para los estilos visuales y JavaScript moderno para la interactividad del lado del cliente. Para agilizar el desarrollo y garantizar una experiencia consistente y adaptable, se empleará el *framework* de CSS Bootstrap en su versión 5.3.

Bootstrap es una herramienta de código abierto que proporciona un sistema de grilla responsivo de doce columnas y un amplio conjunto de componentes prediseñados y estilizados, como formularios, tablas, barras de navegación y modales. Su uso asegura que NominApp sea una

aplicación web completamente responsiva, adaptándose de manera automática y óptima a la pantalla de cualquier dispositivo, ya sea una computadora de escritorio, una *laptop*, una *tablet* o un *smartphone*, lo cual es indispensable para facilitar la gestión desde cualquier ubicación. Asimismo, para simplificar tareas comunes de manipulación del Document Object Model y las comunicaciones asíncronas con el servidor, se utilizará la biblioteca jQuery en su versión 3.7.1.

### **Sistema de Control de Versiones y Gestión de Proyectos**

La gestión del código fuente y la colaboración se sustentan en el sistema de control de versiones distribuido Git, con el repositorio remoto alojado en la plataforma GitHub, bajo una cuenta de estudiante. Asimismo, este ofrece repositorios privados sin costo. Git permite un control granular del historial del código lo que facilita la creación de ramas para desarrollar funcionalidades de manera aislada, la fusión controlada de cambios y la reversión a estados anteriores estables en caso de encontrar errores.

Adicionalmente, GitHub actúa como un respaldo externo seguro en la nube y como un canal para la revisión del código por parte del tutor del proyecto. Para la planificación y seguimiento metódico de las actividades, se utilizarán herramientas de gestión de proyectos como Notion o Trello en sus planes gratuitos, lo que permite modelar el flujo de trabajo mediante tableros Kanban y organizar tareas e hitos.

Por su parte, el diseño previo de las interfaces y los flujos de usuario se realizará con herramientas de prototipado como Figma, también en su modalidad gratuita, lo que permite validar la experiencia de usuario antes de emprender la codificación, optimizando el esfuerzo de desarrollo.

En resumen, la estrategia tecnológica adoptada permite desarrollar un prototipo robusto y profesional con una inversión en software de desarrollo de cero colones para la empresa cliente, al trasladar los costos operativos principales al rubro de *hosting* y licenciamiento productivo, los cuales están debidamente presupuestados en una etapa posterior del proyecto.

La presente tabla constituye el desglose financiero integral del proyecto NominApp, el cual fue estructurado conforme a las fases críticas de desarrollo, implementación y operación post implementación. Este análisis económico ha sido elaborado para reflejar con transparencia la distribución de responsabilidades entre el desarrollador y la empresa cliente, Naturavet Import, así como para armonizar completamente con la estructura de costos previamente establecida en el documento del proyecto. Por lo tanto, cada rubro ha sido cuidadosamente alineado con los montos

aprobados, garantizando coherencia presupuestaria y estableciendo claramente el valor aportado, mediante el modelo de proyecto de graduación, en la que la mano de obra especializada de desarrollo se constituye como una contribución significativa al capital humano de la microempresa veterinaria.

Así pues, la metodología de costeo sigue un enfoque basado en actividades, asignando cada componente a su fase correspondiente y diferenciando entre inversiones de capital, gastos operativos recurrentes y contribuciones en especie. Por lo tanto, este ejercicio de transparencia financiera no solo cumple con los requisitos académicos del proyecto de graduación, sino que proporciona a la dirección de Naturavet Import una herramienta fundamental para la toma de decisiones informada, lo que permite evaluar el retorno de inversión y planificar la sostenibilidad financiera de la solución a mediano y largo plazo.

**Tabla 5***Tabla de Costos del Proyecto por Fases*

Concepto	Detalle	Costo unitario (€)	Período	Costo total (€)	Responsables
<b>Fase de desarrollo</b>					
IDE Visual Studio 2022	Community Edition	0	Licencia	0	Desarrollador
SQL Server Developer	Edición desarrollo	0	Licencia	0	Desarrollador
Herramientas Frontend	Bootstrap, jQuery, HTML/CSS	0	-	0	Desarrollador
Framework Backend	<u>.NET</u> <u>8. ASP.NET MVC</u>	0	-	0	Desarrollador
Control de Versiones	Git, GitHub (cuenta estudiante)	0	-	0	Desarrollador
Herramientas de Gestión	Notion/Trello, Figma	0	-	0	Desarrollador
Mano de obra desarrollo	Desarrollo del sistema completo	1,023,150	Proyecto	1,023,150	Desarrollador (valor donado)
<b>Subtotal desarrollo</b>				<b>1,023,150</b>	
<b>Fase de implementación</b>					
Hardware y espacio físico	Equipos servidores/infraestructura	1,435,000	Inversión inicial	1,435,000	Empresa
Hosting anual	Servidor VPS/Cloud	35,000,00	12 meses	420,000,00	Empresa
Redes	Dominio, SSL, conectividad	28,500,00	12 meses	342,000,00	Empresa
Software y licencias prod	Licencias producción (SQL Server, etc.)	0	-	0	Empresa
<b>Subtotal implementación</b>				<b>2,197,000</b>	
<b>Costos post implementación</b>					
Mantenimiento y soporte	Soporte técnico y actualizaciones	51,600,00	12 meses	619,200,00	Empresa
Total del proyecto (Año 1)	Desarrollo + Implementación			3,840,150	
Inversión empresa (Año 1)	Hardware + Hosting + Redes + Mantenimiento			2,817,000	Naturavet Import

En resumen, la estructura de costos presentada evidencia una distribución estratégica de la inversión que maximiza el valor recibido por Naturavet Import. Así, el modelo de proyecto de

graduación permite a la empresa acceder a un sistema de gestión de nómina personalizado, cuyo valor de desarrollo asciende a ¢1,023,150, sin incurrir en este gasto directo, ya que constituye la contribución académica del desarrollador. Asimismo, la inversión tangible de la empresa para el primer año se concentra en los componentes de infraestructura y operación continua, totalizando ¢2,817,000, distribuidos en hardware inicial, servicios de hosting, conectividad de red y mantenimiento preventivo que, como se indicó en apartados anteriores, son rubros que la empresa ya tiene dentro de su estructura y se reflejan en este análisis para detallar, pero no con la obligatoriedad de parte de la empresa de incurrir en estos gastos.

De esta forma, el análisis demuestra que, mediante este esquema colaborativo, la microempresa obtiene una solución empresarial robusta con una inversión inicial significativamente inferior al valor de mercado de desarrollo personalizado, estableciendo así una relación costo-beneficio altamente favorable y sostenible para su contexto operativo y financiero.

### **Conocimiento Básico que Debe tener el Recurso Humano que Operará el Sistema**

La eficacia y el valor final del sistema NominApp no se miden únicamente por su corrección técnica o sus características funcionales, sino por la capacidad del capital humano de Naturavet Import para interactuar con él de manera competente, segura y alineada con los procesos de negocio. La operación exitosa del sistema depende de un espectro de conocimientos que van desde habilidades digitales fundamentales hasta la comprensión profunda de normativa laboral, estratificados según la responsabilidad y el rol de cada usuario dentro de la organización.

### **Competencias Digitales Transversales para Todos los Usuarios**

Todo operador del sistema, sin distinción de su cargo, debe poseer un conjunto fundamental de competencias digitales transversales que constituyen la base para cualquier interacción con una aplicación web moderna. Por lo tanto, entre estas competencias se incluye una alfabetización informática operativa básica, que comprende el manejo elemental de una computadora portátil o dispositivo con acceso a internet; la navegación fluida dentro de un sistema operativo común como Windows o macOS para localizar y abrir un navegador web; y el uso competente de dicho navegador.

Asimismo, el usuario debe ser capaz de realizar acciones como introducir direcciones web,

manejar múltiples pestañas y actualizar el contenido de una página. Más allá de lo instrumental, se requiere competencia en la interacción con los elementos propios de una aplicación web. Esto implica la capacidad para identificar y utilizar correctamente campos de texto, listas desplegables, botones de selección, calendarios para escoger fechas y los diversos botones de comando. Debe saber completar formularios web de manera secuencial, entender la estructura de un menú de navegación principal, moverse entre pestañas dentro de una ventana y seguir las llamadas migas de pan para no perder el contexto dentro de la aplicación.

Asimismo, es indispensable que sepa adjuntar y subir archivos digitales, como comprobantes o documentos de respaldo, desde una ubicación local de su equipo. Paralelamente, es imperativo cultivar una conciencia básica de ciberseguridad y privacidad, ya que todo usuario debe comprender la naturaleza confidencial e intransferible de sus credenciales de acceso, usuario y contraseña, y la obligatoriedad de cerrar sesión de manera explícita al finalizar su turno; particularmente, cuando utilice equipos compartidos en la clínica. Adicionalmente, debe tener presente la sensibilidad de los datos que maneja, como información salarial y personal, y su responsabilidad en protegerlos, así como el procedimiento para reportar de inmediato cualquier comportamiento anómalo del sistema al administrador designado.

### **Perfil de Conocimiento Para el Rol de Colaborador**

Para el perfil de Colaborador, cuyo rol principal es la autogestión de sus trámites y la consulta de su información personal, el conocimiento requerido es principalmente procedimental y normativo básico. Este debe saber cómo crear una nueva solicitud, ya sea de horas extra, vacaciones, permisos o incapacidades, completando todos los campos obligatorios con la información correcta; por ejemplo, en una solicitud de horas extra, especificar el tipo, la fecha exacta, las horas de inicio y fin, y una justificación clara. Asimismo, debe comprender el concepto de adjuntar un comprobante digital, como la boleta de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) en el caso de una incapacidad.

Conceptual y operativamente, necesita entender también el ciclo de vida de una solicitud: puede guardarla como borrador, enviarla para que quede en estado pendiente de aprobación, y luego esperar a que sea aprobada o rechazada. Es crucial que asimile que, una vez enviada y en estado pendiente, no podrá editarla directamente, solo cancelarla si las políticas lo permiten. A nivel interpretativo, debe poder leer y entender los estados de sus solicitudes en listados o en un

panel de control, interpretar sus saldos dinámicos, como los días de vacaciones disponibles, y comprender las notificaciones que el sistema le envía, por ejemplo, para informarle que una solicitud fue rechazada. Finalmente, debe estar familiarizado con las políticas internas de la empresa que le aplican directamente, como la antigüedad mínima requerida para solicitar vacaciones.

### **Perfil de Conocimiento Para el Rol de Jefatura**

El perfil de Jefatura, que actúa como supervisor operativo directo, requiere un conocimiento procedimental más avanzado y una comprensión conceptual estratégica. Su función se extiende a la aprobación de solicitudes de su equipo, el registro de incidencias de asistencia y la consulta panorámica de la información de su grupo. Procedimentalmente, debe dominar la gestión de una bandeja de pendientes, evaluando cada solicitud, tomando la decisión de aprobar o rechazar y, en este último caso, justificando de manera obligatoria su decisión con un comentario claro.

Además, debe saber registrar una incidencia de asistencia, como una tardía o una ausencia injustificada, seleccionando al colaborador correcto, la fecha y el tipo de incidencia. Conceptual y estratégicamente, debe internalizar el principio fundamental de jerarquía y departamento que rige el sistema: su visibilidad y autoridad están estrictamente limitadas a los colaboradores que reportan directamente a él dentro del organigrama definido. También debe diferenciar con claridad entre registrar un hecho administrativo, como una falta, y tomar una decisión de gestión, como aprobar una solicitud de permiso.

A nivel analítico básico, debe ser capaz de utilizar las vistas de consulta de su equipo para obtener una panorámica de las ausencias, tanto programadas como no programadas, lo que le permitirá realizar una mejor planificación de la carga de trabajo. Desde un punto de vista ético y legal, debe ser plenamente consciente de la responsabilidad que conlleva su rol de aprobador, actuando como un filtro que asegura el cumplimiento de las políticas internas y la normativa antes de autorizar cualquier acción.

### **Perfil de Conocimiento Para el Rol de Gerencia y Administrador del Sistema**

El perfil de Gerencia o Administrador del Sistema demanda el nivel más profundo y crítico de conocimiento, pues su labor abarca el control global, la configuración, los procesos masivos y

la toma de decisiones estratégicas basadas en datos. Este usuario debe poseer, en primer lugar, un dominio exhaustivo de los procesos de negocio y la normativa aplicable. Esto incluye un conocimiento preciso de la Ley de Aguinaldo costarricense, las regulaciones de la Caja Costarricense de Seguro Social en materia de incapacidades y aportes patronales, y las disposiciones del Código de Trabajo relativas a vacaciones, liquidaciones, horas extra y terminación de la relación laboral. Además, debe tener internalizadas las políticas salariales específicas, las estructuras de prestaciones y todos los procedimientos internos de recursos humanos de Naturavet Import.

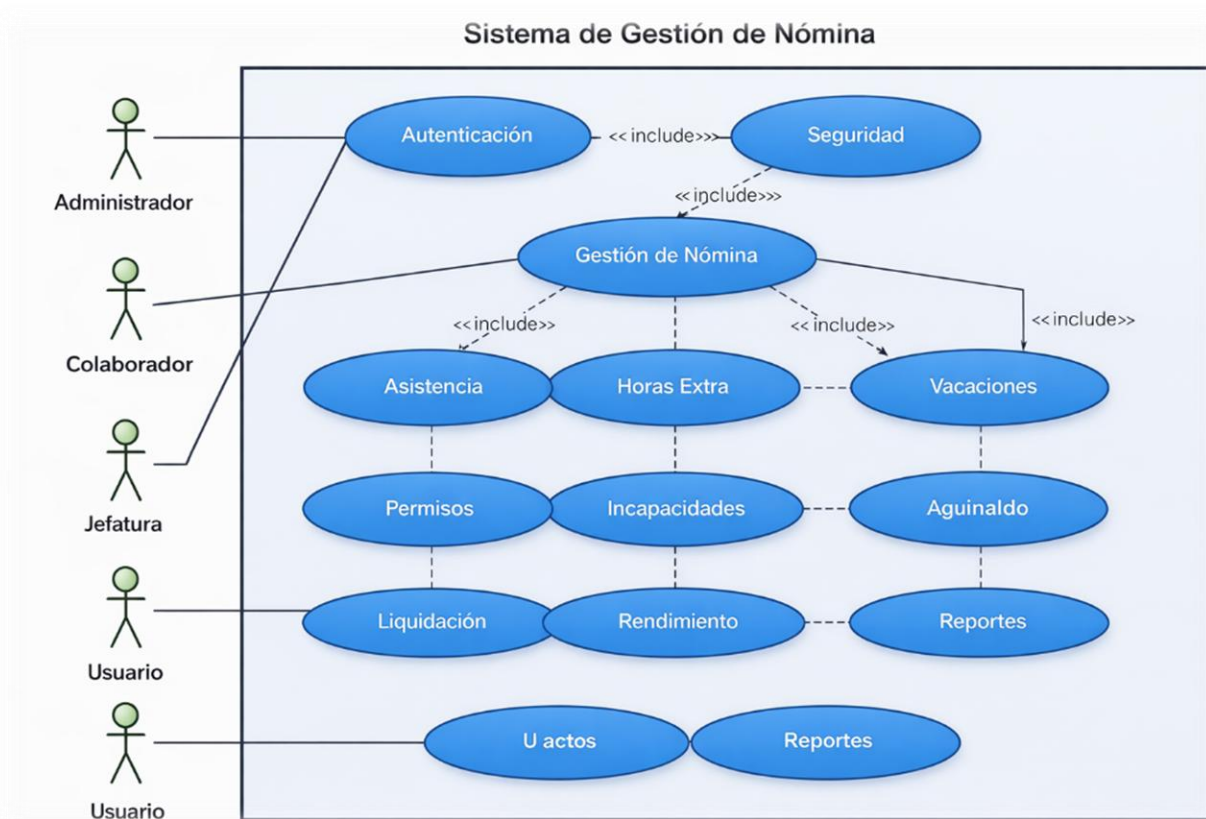
En el ámbito técnico-operativo del sistema, debe ser competente en la ejecución de procesos masivos, como el cálculo periódico de nómina, donde debe saber revisar los resúmenes de incidencias previamente a la ejecución, y el cálculo masivo del aguinaldo, donde debe entender y auditar los resultados generados por el sistema. Debe estar capacitado para realizar ajustes manuales justificados en la nómina, como bonos excepcionales o deducciones especiales, comprendiendo perfectamente cómo impactan cada uno de los componentes del salario neto.

La configuración del sistema a través del módulo de Mantenimiento es responsabilidad exclusiva de este perfil, lo que implica gestionar el alta y baja de usuarios, la asignación precisa de roles, la creación y modificación de departamentos, y la configuración de parámetros salariales y factores de cálculo legales. Esta tarea requiere extremo cuidado y precisión, ya que un error en esta etapa, puede tener repercusiones en toda la operación del sistema. Asimismo, debe dominar las funcionalidades de auditoría y trazabilidad, utilizando los registros de historial y los reportes detallados para rastrear cualquier transacción, cambio de estado o modificación, capacidad esencial para responder a auditorías internas o requerimientos legales.

Finalmente, este perfil debe desarrollar habilidades analíticas avanzadas para la toma de decisiones. Debe ser capaz de interpretar reportes ejecutivos complejos, como el reporte de nómina por departamento o el análisis del impacto financiero de las incapacidades, extrayendo *insights* accionables para la gerencia general. Asimismo, debe poder analizar los datos consolidados de las evaluaciones de rendimiento para identificar patrones, necesidades de capacitación específicas y talento con potencial de desarrollo, transformando así los datos operativos del sistema en inteligencia estratégica para la gestión del capital humano de la organización. La capacitación para este rol debe ser la más intensiva y personalizada, incluyendo la simulación de escenarios críticos como el cierre de un período de nómina o el procesamiento de una liquidación compleja.

## Casos de Uso del Proyecto

**Figura 4.**  
Diagrama de Casos de Uso del Sistema



Fuente: Elaboración propia

Los casos de uso presentados en este documento constituyen el núcleo funcional del sistema NominApp, al traducir los hallazgos diagnósticos obtenidos de las entrevistas y observación directa en especificaciones técnicas concretas y accionables. Cada caso de uso ha sido meticulosamente elaborado a partir de la evidencia recopilada durante la fase de investigación, asegurando así que la solución tecnológica no responda a supuestos teóricos, sino a necesidades operativas urgentes y tangibles identificadas en el entorno real de trabajo.

Ahora bien, estos instrumentos de diseño cumplen una doble función: por un lado, documentan exhaustivamente el comportamiento esperado del sistema desde la perspectiva de cada actor involucrado; por otro, establecen los criterios de validación contra, los cuales se medirá el éxito de la implementación. La estructura estandarizada de cada caso de uso, que incluye

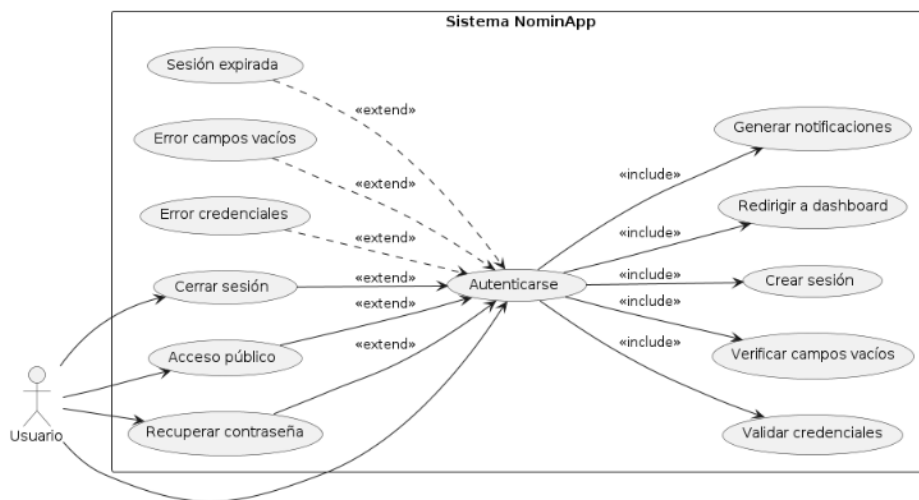
precondiciones, flujos básicos, sub flujos, alternativas y post condiciones, proporciona un marco de referencia común para desarrolladores, *testers* y usuarios finales, alineando expectativas y reduciendo ambigüedades.

Por su parte, la secuencia de casos de uso sigue una lógica operacional que refleja el ciclo completo de interacción con el sistema. Inicia con la autenticación y acceso seguro; continua con la gestión central de permisos y solicitudes, y establece los cimientos para módulos posteriores. Esta presentación progresiva no solo organiza la complejidad funcional, sino que evidencia cómo cada componente contribuye a resolver los problemas específicos, que se encuentran documentados en los apéndices de investigación, ya sea al reducir tiempos de procesamiento, eliminar errores manuales o mejorar la trazabilidad de las operaciones. Asimismo, los detalles completos de cada caso de uso se encuentran disponibles en los apéndices correspondientes, donde se especifican con precisión los requisitos que guiarán el desarrollo, implementación y validación final de la solución.

### **Caso de Uso 01: Login**

#### **Figura 5.**

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Login*



Fuente: Elaboración propia

El Caso de Uso 01 define el proceso de entrada segura al sistema NominApp, estableciendo el punto de partida para toda interacción autorizada con la plataforma. Este caso de uso responde directamente a la necesidad crítica de control de acceso y seguridad, que fue identificada durante la fase de diagnóstico. Por lo tanto, se asegura que solo personal autorizado pueda operar sobre

datos sensibles de nómina y gestión humana.

El flujo principal cubre desde el acceso inicial a la aplicación pública, pasando por la validación robusta de credenciales mediante *hash* de contraseñas y consulta a la base de datos, hasta la creación de una sesión enriquecida con toda la información contextual del usuario (rol, departamento, identificadores). Asimismo, un diferenciador clave es el sistema de notificaciones personalizadas que se activa inmediatamente después del *login*, lo que le proporciona a cada rol (Colaborador, Jefatura, Gerente, Administrador) alertas relevantes sobre pendientes de aprobación, resoluciones recientes o recordatorios, optimizando así el tiempo de respuesta desde el primer momento.

Además del flujo básico de autenticación, el caso de uso especifica comportamientos esenciales, tales como el cierre de sesión seguro (con limpieza completa de *cookies* y datos de sesión), el acceso público para visitantes no autenticados, y el manejo exhaustivo de situaciones excepcionales como credenciales incorrectas, campos vacíos, sesiones expiradas y errores del sistema. De esta manera, los requerimientos especiales enfatizan aspectos de seguridad, diseño responsivo y accesibilidad, garantizando así una experiencia de usuario consistente y protegida en cualquier dispositivo.

**Tabla 6**

*Caso de Uso 01, Login*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 01</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Login</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	31/12/2025
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso completo de autenticación en el sistema NominApp, permitiendo a los usuarios acceder de manera segura mediante credenciales validadas. Incluye el acceso inicial a la aplicación, la verificación de credenciales, la creación de sesión con información de usuario (rol, departamento, ID), y la navegación al dashboard principal con notificaciones personalizadas. También cubre el cierre de sesión seguro y la navegación pública sin autenticación.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario: Cualquier persona que necesite acceder al sistema NominApp.</li> <li>2. Sistema: Ejecuta validación de credenciales, creación de sesión y redirección.</li> </ol>

<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe tener credenciales registradas en el sistema (usuario y contraseña)</li> <li>2. Las credenciales deben estar activas en la base de datos.</li> <li>3. El sistema NominApp debe estar disponible y funcionando</li> <li>4. El navegador del usuario debe tener cookies habilitadas para manejo de sesión.</li> <li>5. Para usuarios de demostración: las credenciales de prueba deben estar configuradas.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un usuario necesita acceder al sistema NominApp. El usuario navega a la aplicación e ingresa sus credenciales para autenticarse.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El usuario accede a la URL de NominApp desde su navegador web.	
Paso 2: El sistema muestra la página pública "Home" con información del sistema y botón "Iniciar Sesión".	
Paso 3: El usuario hace clic en "Iniciar Sesión".	
Paso 4: El sistema redirige a la página de Login.	
Paso 5: El sistema presenta el formulario de autenticación con los campos editables para Usuario (texto) y Contraseña (tipo password con la opción de mostrar u ocultar). También incluye el enlace "¿Olvidaste tu contraseña?", el botón "Ingresar", el logo del sistema y un mensaje de bienvenida.	
Paso 6: El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña correspondiente.	
Paso 7: El usuario hace clic en "Ingresar".	
Paso 8: El sistema valida que ambos campos no estén vacíos.	
Paso 9: El sistema consulta en la base de datos si las credenciales son coincidentes (case insensitive).	
Paso 10: El sistema verifica la contraseña utilizando el sistema de hashing.	
Paso 11: Si las credenciales son válidas, el sistema crea la cookie de autenticación y almacena en la sesión el ID de la persona, el nombre del usuario, el departamento asignado, el rol (como Administrador, Jefatura o Gerente) y el ID de la credencial, registrando además la hora de acceso.	
Paso 12: El sistema redirige al dashboard principal.	
Paso 13: El sistema genera notificaciones personalizadas según el rol. Para usuarios con rol de Jefatura, Administrador o Gerente, verifica y muestra las solicitudes pendientes de aprobación. Para todos los usuarios, verifica las resoluciones recientes de sus solicitudes y muestra un recordatorio de las solicitudes que ya han sido resueltas.	
Paso 14: El sistema muestra un dashboard con notificaciones relevantes (si aplican), mensaje de bienvenida personalizado, ilustración del sistema y fecha actual en el footer.	
Paso 15: El usuario puede navegar a los módulos del sistema según sus permisos.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Cierre de sesión</b>	Paso 1: El usuario autenticado selecciona la opción "Cerrar Sesión" en el sistema.
	Paso 2: El sistema ejecuta el método Logout del controlador correspondiente.

	<p>Paso 3: El sistema, elimina la cookie de autenticación, limpia todos los datos de sesión, finaliza la sesión del servidor.</p> <p>Paso 4: El sistema establece mensaje de confirmación".</p> <p>Sesión cerrada exitosamente".</p> <p>Paso 5: El sistema redirige a la página pública "Home".</p> <p>Paso 6: El usuario ve la página pública con mensaje de confirmación de cierre de sesión.</p>
<b>Sub-Flujo 2: Acceso público sin autenticación</b>	<p>Paso 1: Usuario no autenticado accede a la URL de NominApp.</p> <p>Paso 2: El sistema muestra la página pública "Home" con, logo y nombre del sistema y el botón "Iniciar Sesión".</p> <p>Paso 3: El usuario puede navegar por la información del sistema.</p>
<b>Sub-Flujo 3: Recuperación de contraseña</b>	<p>Paso 1: Usuario autenticado o no autenticado hace clic en "¿Olvidaste tu contraseña?".</p> <p>Paso 2: El sistema muestra formulario para recuperación (implementación futura).</p> <p>Paso 3: Usuario ingresa su correo electrónico o usuario registrado.</p> <p>Paso 4: Sistema valida que el usuario existe y está activo.</p> <p>Paso 5: Sistema envía enlace de recuperación al correo registrado.</p> <p>Paso 6: Usuario sigue el enlace para restablecer contraseña.</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Credenciales incorrectas</b>	<p>Usuario ingresa credenciales inválidas. El sistema verifica en la base de datos, encuentra que el usuario no existe o la contraseña no coincide, y muestra un mensaje de error específico ("Usuario no encontrado" o "Contraseña incorrecta"). El sistema mantiene al usuario en la página de Login para que pueda corregir sus credenciales e intentar nuevamente.</p>
<b>Flujo Alternativo 2: Campos vacíos</b>	<p>Usuario intenta enviar el formulario dejando campos vacíos y hace clic en "Ingresar". El sistema muestra el mensaje "Usuario y contraseña son requeridos" y mantiene al usuario en la página de Login. El usuario debe completar ambos campos para poder continuar.</p>
<b>Flujo Alternativo 3: Sesión expirada o inexistente</b>	<p>Usuario intenta acceder a una página protegida sin una sesión válida o con la sesión expirada, el sistema detecta que la sesión es nula en el controlador, lo redirige automáticamente a la página de Login y debe autenticarse nuevamente.</p>
<b>Requerimientos especiales</b>	
<p>1. Contraseñas con hashing, validación de tokens, protección contra fuerza bruta, limpieza total de sesiones en Logout.</p>	

2. Sesión almacena ID único, nombre, datos para filtros, permisos y auditoría.
3. Notificaciones dinámicas por rol con tres niveles de prioridad, actualizadas en tiempo real.
4. Login y Dashboard responsivos optimizados para desktop, tablet y móvil.
5. Accesibilidad con etiquetas claras, buen contraste, navegación por teclado y errores descriptivos.
6. Compatibilidad con navegadores modernos, requiere cookies y JavaScript.

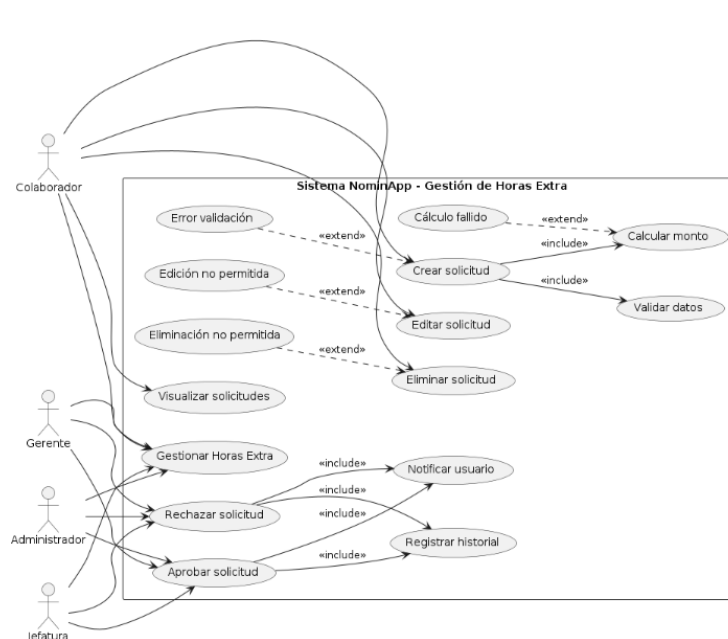
#### Post-Condiciones

1. Login Exitoso: Se crea una cookie de autenticación, se inicia una sesión con los datos del usuario, se redirige al dashboard, se generan notificaciones personalizadas y se concede acceso según los permisos.
2. Logout Exitoso: Se elimina la cookie de autenticación, se limpian los datos de sesión en el servidor y el cliente, se redirige a la página pública "Home" y se muestra un mensaje de confirmación, cerrando la sesión sin datos residuales.
3. Acceso Público: Se muestra la página "Home" con información del sistema sin crear sesión ni cookies de autenticación, permitiendo navegación libre en contenido público.
4. Errores de Autenticación: El usuario permanece en el Login, se muestra un mensaje de error específico, los campos (excepto contraseña) conservan los valores ingresados y se ofrece la opción de reintentar o recuperar la contraseña.
5. Errores del Sistema: Se muestra la página de Login con un mensaje de error genérico, el error se registra en los logs y el usuario puede contactar a soporte, mientras el sistema permanece disponible para otros usuarios.

### Caso de Uso 02: Gestionar horas extra

#### Figura 6.

Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Horas Extra



Fuente: Elaboración propia

El Caso de Uso 02 establece el proceso para la gestión integral de solicitudes de horas extraordinarias, una funcionalidad crítica identificada como una necesidad operativa urgente durante la fase de diagnóstico. Así pues, este módulo automatiza un proceso que, actualmente, es manual y propenso a errores, al abordar directamente los problemas de trazabilidad, cálculo preciso y aprobación jerárquica, los cuales impactan tanto la productividad como la confiabilidad del registro salarial.

El flujo central permite a los colaboradores crear solicitudes detalladas especificando tipo, fecha, horario y descripción, mientras el sistema calcula automáticamente en tiempo real el total de horas y el monto correspondiente, el cual está basado en el salario por hora y el valor de la hora extra configurado. Un diferencial clave es el mecanismo de aprobación por niveles, donde las jefaturas solo pueden aprobar solicitudes de su departamento, los gerentes tienen visión ampliada y los administradores mantienen control total; así pues, se garantiza el cumplimiento de las políticas organizacionales y la estructura jerárquica.

Además del proceso de creación y aprobación, el caso de uso especifica flujos completos para edición y eliminación (solo permitidos mientras las solicitudes estén en estado "Pendiente"), así como un sistema de registro histórico que documenta cada cambio de estado con fecha, usuario y comentarios, proporcionando auditabilidad completa. Los requerimientos especiales enfatizan la seguridad de datos, el diseño responsivo y la gestión de permisos por rol, asegurando que cada usuario interactúe solo con la información y acciones correspondientes a su nivel de autoridad.

## Tabla 7

### *Caso de Uso 02, Gestionar Horas Extra*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 02</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar horas extra</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	31/12/2025
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso completo para la gestión de solicitudes de horas extra en el sistema NominApp. Permite a los colaboradores crear, visualizar, editar y eliminar sus solicitudes de horas extra, mientras que a las jefaturas, gerentes y administradores les permite aprobar o rechazar solicitudes de sus subordinados. El sistema calcula automáticamente el monto correspondiente y gestiona el flujo de aprobación con notificaciones y registro

	histórico.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colaborador: Usuario que solicita horas extra.</li> <li>2. Jefatura: Usuario que aprueba o rechaza solicitudes de su departamento.</li> <li>3. Gerente: Usuario con privilegios ampliados de aprobación.</li> <li>4. Administrador: Usuario con permisos completos sobre todas las solicitudes.</li> <li>5. Sistema: Ejecuta cálculos automáticos y gestiona estados.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>2. El usuario debe tener un rol asignado (Colaborador, Jefatura, Gerente o Administrador).</li> <li>3. Para crear solicitudes, el colaborador debe tener una posición con salario por hora definido.</li> <li>4. Para aprobar solicitudes, el aprobador debe existir en el sistema y tener permisos correspondientes.</li> <li>5. Los tipos de hora extra deben estar configurados en el sistema.</li> <li>6. Los departamentos y relaciones jerárquicas deben estar definidos.</li> </ol>

#### **Flujo Básico del caso de uso**

**Este caso de uso comienza cuando un Colaborador desea solicitar horas extra. El colaborador accede al módulo de horas extra y crea una nueva solicitud.**

#### **Detalle del paso a paso del Flujo Básico**

Paso 1: El Colaborador inicia sesión en el sistema NominApp.

Paso 2: Navega al módulo "Horas Extra" desde el menú principal.

Paso 3: El sistema muestra la vista Index con las solicitudes existentes del año actual.

Paso 4: El Colaborador hace clic en "Nueva Solicitud".

Paso 5: El sistema presenta el formulario de creación con los campos: Tipo de hora extra (dropdown), Fecha a trabajar (date picker), Hora de inicio (time picker), Hora de fin (time picker), Descripción (textarea, máximo 500 caracteres), y Jefatura para aprobación (dropdown filtrado por departamento).

Paso 6: El Colaborador completa todos los campos obligatorios.

Paso 7: El sistema calcula automáticamente el total de horas en tiempo real.

Paso 8: El Colaborador hace clic en "Guardar".

Paso 9: El sistema valida que la fecha no sea anterior al día actual, que la hora fin sea mayor que la hora inicio, que el total de horas sea mayor a 0 y que todos los campos obligatorios estén completos.

Paso 10: El sistema asigna automáticamente el estado "Pendiente", la fecha y hora actual como fecha de registro, el ID del colaborador correspondiente al usuario en sesión, y calcula el monto total mediante la fórmula (salario por hora \* total de horas) \* valor de la

hora extra.	
Paso 11: El sistema guarda la solicitud en la base de datos.	
Paso 12: El sistema muestra mensaje de éxito y permite crear otra solicitud.	
Paso 13: La solicitud queda visible para la jefatura correspondiente para aprobación.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Aprobación de horas extra por jefatura</b>	Paso 1: La Jefatura inicia sesión y accede al módulo.
	Paso 2: Selecciona "Solicitudes del personal" en el selector de vista.
	Paso 3: El sistema muestra solo solicitudes de su departamento en estado "Pendiente".
	Paso 4: La Jefatura hace clic en "Editar" en una solicitud específica.
	Paso 5: El sistema muestra vista de edición con sección de aprobación.
	Paso 6: La Jefatura puede aprobar la solicitud haciendo clic en "Aprobar" y agregando comentarios opcionales, o puede rechazarla haciendo clic en "Rechazar" e ingresando comentarios obligatorios.
	Paso 7: El sistema actualiza el estado a "Aprobado" o "Rechazado", registra el ID del aprobador con el usuario en sesión, actualiza la fecha de actualización y crea un nuevo registro en el Historial de horas extra.
	Paso 8: Si es aprobado, el sistema notifica para cálculo salarial.
<b>Sub-Flujo 2: Edición de solicitud pendiente por colaborador</b>	Paso 1: El Colaborador accede a sus solicitudes ("Mis Solicitudes").
	Paso 2: Localiza una solicitud con estado "Pendiente".
	Paso 3: Hace clic en "Editar".
	Paso 4: El sistema valida que solo el propietario pueda editar y solo en estado "Pendiente".
	Paso 5: El Colaborador modifica los campos editables: Tipo de hora extra, Fecha de trabajo, Horas de inicio y fin, y la Descripción.
	Paso 7: El Colaborador guarda los cambios.
	Paso 8: El sistema actualiza la solicitud manteniendo estado "Pendiente".
<b>Sub-Flujo 3: Eliminación de solicitud pendiente</b>	Paso 1: El Colaborador accede a sus solicitudes.
	Paso 2: Localiza una solicitud con estado "Pendiente".
	Paso 3: Hace clic en "Eliminar".
	Paso 4: El sistema muestra vista de confirmación con todos los detalles.
	Paso 5: El Colaborador confirma la eliminación.
	Paso 6: El sistema valida que el usuario sea el propietario de la solicitud y que su estado sea "Pendiente".

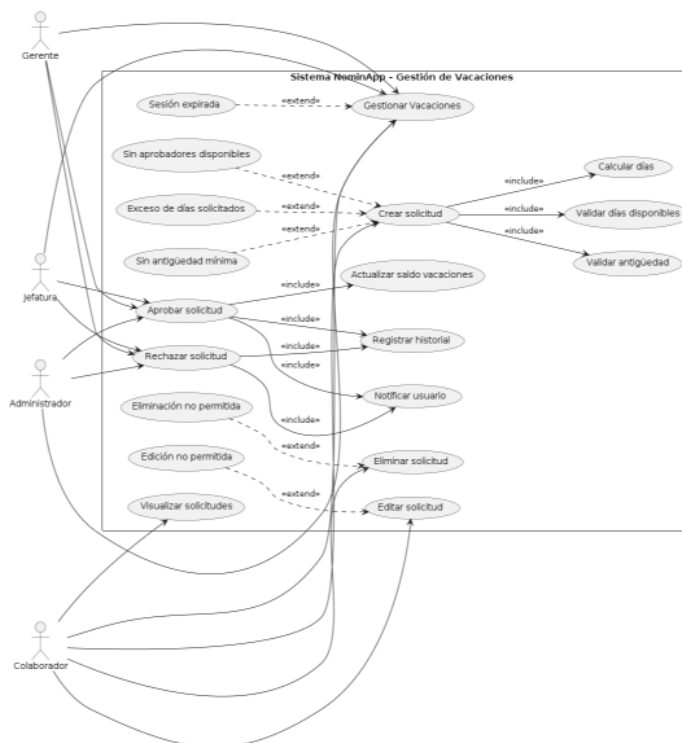
	Paso 7: El sistema elimina permanentemente la solicitud.
	Paso 8: Muestra mensaje de éxito y redirige al listado.
<b>Sub-Flujo 4: Visualización detallada</b>	Paso 1: Cualquier usuario con permisos accede al listado.
	Paso 2: Hace clic en "Detalles" en cualquier solicitud.
	Paso 3: El sistema muestra una vista con la información completa de la solicitud, el estado con indicadores visuales como colores o iconos, los datos del solicitante y del aprobador, y el monto calculado.
	Paso 4: El usuario puede volver al listado
Flujos Alternos	
<b>Flujo Alternativo 1: Rechazo por falta de comentarios</b>	Cuando la Jefatura intenta rechazar una solicitud sin comentarios, selecciona la opción "Rechazar" sin completar el campo correspondiente. El sistema responde mostrando una alerta con el mensaje "Los comentarios son obligatorios cuando se rechaza una solicitud", a la vez que resalta visualmente el campo de comentarios. La transacción no se completa y el proceso queda pendiente hasta que se ingresen los comentarios obligatorios.
<b>Flujo Alternativo 2: Intento de edición no autorizada</b>	Cuando un usuario intenta editar una solicitud que ya ha sido procesada, accede a la opción de edición de una solicitud cuyo estado es diferente a "Pendiente". El sistema valida los permisos en el controlador y, al detectar la restricción, redirige automáticamente al usuario a la página Index mostrando el mensaje "No tiene permisos para editar esta solicitud". Adicionalmente, en la vista de edición, todos los campos aparecen configurados como solo lectura para prevenir cualquier modificación.
<b>Flujo Alternativo 3: Intento de eliminación no permitida</b>	Cuando un usuario intenta eliminar una solicitud que ya ha sido procesada, accede a la opción de eliminación de una solicitud cuyo estado es diferente a "Pendiente". El sistema valida esta acción en el controlador y, al detectar que no es permitida, redirige al usuario a una vista de error específica donde se muestra un mensaje explicativo: "Solo se pueden eliminar solicitudes con estado 'Pendiente'".
<b>Flujo Alternativo 4: Cálculo automático fallido</b>	Cuando ocurre un error en el cálculo del monto por datos faltantes, el sistema intenta realizar el cálculo, pero no logra encontrar la posición del colaborador o su salario asociado. Como consecuencia, el método de cálculo en el controlador retorna el valor 0. La solicitud se guarda en el sistema con un monto total igual a 0 y, al ser visualizada en la interfaz, este valor se presenta como

	"N/A" o con el formato "0.00".
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Colaborador puede realizar operaciones CRUD solo en sus propias solicitudes con estado "Pendiente". La Jefatura puede aprobar o rechazar solicitudes de su departamento. El Gerente puede ver todas las solicitudes y tiene la facultad de aprobar o rechazar cualquier solicitud. El Administrador cuenta con permisos completos y puede editar sus propias solicitudes pendientes.</li> <li>2. Registro histórico: Para cada aprobación o rechazo se debe registrar de manera obligatoria la fecha y hora exactas, el usuario que ejecutó la acción, los comentarios asociados, y tanto el estado anterior como el nuevo estado resultante.</li> <li>3. Diseño responsivo: Todas las vistas del sistema deben estar desarrolladas para funcionar correctamente y adaptarse visualmente tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles.</li> <li>4. Filtros y búsqueda: El sistema debe incluir un filtro por año que abarque los dos años anteriores, el año actual y los dos años siguientes; una función de búsqueda en tiempo real por el nombre del solicitante; y una vista diferenciada que permita separar "Mis Solicitudes" de las "Solicitudes del personal".</li> </ol>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para creación exitosa: Se genera una nueva solicitud en estado "Pendiente", se muestra un mensaje de éxito al usuario, la solicitud queda visible para el aprobador asignado y los campos del formulario se limpian para permitir una nueva entrada.</li> <li>2. Para aprobación exitosa: El estado de la solicitud cambia a "Aprobado", se registra el aprobador, se crea una entrada en el historial, se genera una notificación y el monto queda disponible para el cálculo salarial.</li> <li>3. Para rechazo exitoso: El estado de la solicitud cambia a "Rechazado", se registra el aprobador, los comentarios del rechazo se guardan en el historial y se envía una notificación al colaborador sobre la decisión.</li> <li>4. Para edición exitosa: Los campos de la solicitud son actualizados, se recalculan el total de horas y el monto, se modifica la fecha de actualización y el estado se mantiene como "Pendiente".</li> <li>5. Para eliminación exitosa: La solicitud es removida permanentemente de la base de datos, se muestra un mensaje de confirmación al usuario y el listado correspondiente se actualiza sin incluir la solicitud eliminada.</li> <li>6. Para errores: El sistema debe presentar mensajes de error claros y específicos, y realizar una redirección apropiada según el tipo de error ocurrido.</li> </ol>	

### Caso de Uso 03: Gestionar Vacaciones

#### Figura 7.

#### Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Vacaciones



Fuente: Elaboración propia

El Caso de Uso 03 define el proceso integral para la gestión de solicitudes de vacaciones, una funcionalidad fundamental identificada como prioritaria durante el análisis de necesidades operativas. Este módulo automatiza y controla un proceso crítico que, actualmente, es manual y propenso a errores de cálculo y seguimiento, abordando directamente las ineficiencias en la gestión de tiempo, la falta de trazabilidad y los conflictos por sobreasignación.

Así pues, el flujo principal incorpora validaciones inteligentes de antigüedad (requiriendo mínimo 6 meses de servicio) y gestión automática de saldos, mostrando en tiempo real los días disponibles y disfrutados, mientras previene solicitudes que excedan los límites establecidos. Un aspecto diferenciador es el sistema de actualización automática de saldos que, al aprobarse una solicitud, resta los días de los disponibles y los suma a los disfrutados, lo que garantiza precisión contable y elimina errores manuales de registro.

Además del ciclo básico de creación-aprobación, el caso de uso especifica mecanismos de control estrictos que permiten la edición y eliminación, únicamente mientras las solicitudes están en estado "Pendiente", junto con un sistema de registro histórico que documenta cada cambio de

estado con fecha, usuario responsable y comentarios (obligatorios para rechazos). Los requerimientos especiales enfatizan entonces la gestión de permisos por rol jerárquico, el diseño responsivo para acceso multiplataforma y validaciones automáticas que aseguran el cumplimiento de políticas organizacionales.

**Tabla 8**

*Caso de Uso 03, Gestionar Vacaciones*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 03</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar Vacaciones</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	31/12/2025
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso completo para la gestión de solicitudes de vacaciones en el sistema NominApp. Permite a los colaboradores crear, visualizar, editar y eliminar sus solicitudes de vacaciones, mientras que a las jefaturas, gerentes y administradores les permite aprobar o rechazar solicitudes de sus subordinados. El sistema valida la antigüedad del colaborador, calcula automáticamente los días solicitados, actualiza el saldo de días disponibles/disfrutados y gestiona el flujo de aprobación con registro histórico.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Colaborador: Usuario que solicita días de vacaciones</li> <li>4. Jefatura: Usuario que aprueba o rechaza solicitudes de su departamento.</li> <li>5. Gerente: Usuario con privilegios ampliados de aprobación.</li> <li>6. Administrador: Usuario con permisos completos sobre todas las solicitudes.</li> <li>7. Sistema: Ejecuta validaciones automáticas, cálculos y actualización de saldos.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>2. El usuario debe tener un rol asignado (Colaborador, Jefatura, Gerente o Administrador).</li> <li>3. El colaborador debe tener al menos 6 meses de antigüedad en la empresa para crear solicitudes</li> <li>4. El colaborador debe tener un registro de vacaciones con días disponibles.</li> <li>5. Para aprobar solicitudes, el aprobador debe existir en el sistema y tener permisos correspondientes</li> <li>6. Los departamentos y relaciones jerárquicas deben estar definidos en el sistema.</li> </ol>

	7. El colaborador debe tener una fecha de registro válida en su perfil.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un colaborador desea solicitar días de vacaciones. El colaborador accede al módulo de vacaciones y crea una nueva solicitud.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El Colaborador inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: Navega a la sección "Solicitud de Vacaciones" desde el menú principal.	
Paso 3: El sistema muestra la vista de listado con las solicitudes existentes del usuario.	
Paso 4: El Colaborador hace clic en "Nueva Solicitud".	
Paso 5: El sistema valida si el usuario tiene al menos 6 meses de antigüedad: Si cumple con el requisito, muestra el formulario de creación. Si no cumple, muestra una vista de restricción con el detalle del tiempo faltante.	
Paso 6: El sistema presenta el formulario de creación con los campos de solo lectura: Solicitante (completado automáticamente con el usuario en sesión), Días disponibles (traídos de su tabla correspondiente en la Base de datos) y Días disfrutados (traídos de su tabla correspondiente en la Base de datos). Los campos editables son: Fecha inicio (con un date picker), Fecha fin (con un date picker) y Aprobador (un dropdown filtrado que muestra las jefaturas del mismo departamento, o Administradores y Gerentes si no hay jefatura disponible).	
Paso 7: El Colaborador completa los campos obligatorios.	
Paso 9: El sistema valida en tiempo real que los días solicitados no excedan los días disponibles.	
Paso 10: El Colaborador hace clic en "Guardar".	
Paso 11: El sistema valida en el servidor que la fecha fin sea mayor o igual a la fecha inicio, que los días solicitados sean mayores a 0, que los días solicitados no excedan los días disponibles del colaborador, y que todos los campos obligatorios del formulario estén completos.	
Paso 12: El sistema guarda la solicitud en la base de datos.	
Paso 13: El sistema muestra mensaje de éxito "Solicitud de vacaciones creada exitosamente".	
Paso 14: El sistema redirige al listado donde la solicitud aparece en estado "Pendiente".	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Aprobación o rechazo de vacaciones por Jefatura, Administrador o Gerente</b>	Paso 1: La Jefatura, el Administrador o el Gerente inicia sesión y accede al módulo.
	Paso 2: Selecciona "Solicitudes del personal" en el selector de vista si tiene los privilegios.
	Paso 3: El sistema muestra las solicitudes según los permisos del usuario: La Jefatura puede ver las solicitudes de su departamento, excluyendo las propias. El Gerente tiene acceso a todas las solicitudes, excluyendo también las propias. El Administrador puede visualizar todas las solicitudes sin restricciones.
	Paso 4: El usuario hace clic en "Editar" en una solicitud con estado "Pendiente".
	Paso 5: El sistema muestra vista de edición con sección de aprobación (botones "Aprobar" y "Rechazar").

	<p>Paso 6: El usuario puede aprobar la solicitud haciendo clic en "Aprobar" y, de manera opcional, agregar comentarios; o puede rechazarla haciendo clic en "Rechazar" e ingresando comentarios que son obligatorios.</p>
	<p>Paso 7: El sistema actualiza la solicitud cambiando su estado a "Aprobado" o "Rechazado", registra el ID del aprobador con el usuario en sesión, actualiza la fecha y hora actual como fecha de actualización, y crea un nuevo registro en la tabla correspondiente del historial.</p>
	<p>Paso 8: Si la solicitud es aprobada, el sistema actualiza automáticamente los días de vacaciones del colaborador restando los días solicitados de sus días disponibles y sumando esos mismos días a su registro de días disfrutados.</p>
	<p>Paso 9: El sistema notifica según descripción: Si aprobado o rechazado: Notifica al colaborador (implícito en el sistema).</p>
	<p>Paso 10: El sistema redirige al listado con la solicitud actualizada.</p>
<p><b>Sub-Flujo 2: Edición de solicitud pendiente por colaborador</b></p>	<p>Paso 1: El Colaborador accede a sus solicitudes.</p>
	<p>Paso 2: Localiza una solicitud con estado "Pendiente".</p>
	<p>Paso 3: Hace clic en "Editar".</p>
	<p>Paso 4: El sistema valida que: El usuario sea el propietario, el estado sea "Pendiente".</p>
	<p>Paso 5: El sistema muestra la vista de edición donde solo los campos de Fecha inicio y Fecha fin son editables, manteniendo el resto de los campos como solo lectura.</p>
	<p>Paso 6: El Colaborador modifica las fechas.</p>
	<p>Paso 7: El sistema recalcula automáticamente el total de días.</p>
	<p>Paso 8: El sistema valida que los nuevos días no excedan los días disponibles.</p>
	<p>Paso 9: El Colaborador guarda los cambios.</p>
	<p>Paso 10: El sistema actualiza los campos de fecha de inicio y fecha de fin, registra la fecha y hora actual como fecha de actualización, y mantiene el estado de la solicitud como "Pendiente".</p>
	<p>Paso 11: El sistema redirige al listado.</p>
<p><b>Sub-Flujo 3: Eliminación de solicitud pendiente por colaborador</b></p>	<p>Paso 1: El Colaborador accede a sus solicitudes.</p>
	<p>Paso 2: Localiza una solicitud con estado "Pendiente".</p>
	<p>Paso 3: Hace clic en "Eliminar".</p>
	<p>Paso 4: El sistema muestra vista de confirmación con todos los detalles de la solicitud.</p>
	<p>Paso 5: El sistema muestra advertencia: "¡Advertencia! Esta acción no se puede deshacer".</p>
	<p>Paso 6: El Colaborador confirma la eliminación haciendo</p>

	clic en "Eliminar".
	Paso 7: El sistema valida que el usuario sea el propietario y que el estado sea "Pendiente".
	Paso 8: El sistema elimina permanentemente la solicitud de la Base de Datos.
	Paso 9: Muestra mensaje de éxito "Solicitud eliminada exitosamente".
	Paso 10: Redirige al listado actualizado.
<b>Sub-Flujo 4: Visualización detallada de solicitud</b>	Paso 1: Cualquier usuario con permisos accede al listado de solicitudes.
	Paso 2: Hace clic en "Detalles" en cualquier solicitud.
	Paso 3: El sistema valida permisos de visualización.
	Paso 4: El sistema muestra una vista de detalles con la información completa de la solicitud, el estado representado con indicadores visuales como colores o iconos para los estados de aprobado, pendiente y rechazado, los datos del solicitante y del aprobador, el cálculo del total de días, y las fechas de registro y actualización.
	Paso 5: El usuario puede volver al listado mediante botón "Volver al Listado".
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Rechazo por falta de comentarios</b>	Cuando una Jefatura, Administrador o Gerente intenta rechazar una solicitud sin incluir comentarios, el usuario selecciona la opción "Rechazar" en la vista de edición sin completar el campo correspondiente. El sistema responde mostrando una alerta con el mensaje "Para rechazar la solicitud es obligatorio ingresar comentarios" y resalta visualmente el campo de comentarios. La transacción no se completa y permanece en espera hasta que se ingresen comentarios. Finalmente, el usuario tiene la opción de cancelar la acción o ingresar los comentarios requeridos para reintentar el proceso de rechazo.
<b>Flujo Alternativo 2: Intento de edición no autorizada</b>	Cuando un usuario intenta editar una solicitud que ya ha sido procesada, accede a la función de edición para una solicitud cuyo estado es "Aprobado" o "Rechazado". El sistema valida los permisos en el controlador. Si el usuario es el propietario de la solicitud, el sistema muestra la vista de edición junto con una alerta que indica: "Esta solicitud no puede ser editada porque su estado actual es: [estado actual en badge visual]. Solo las solicitudes en estado 'Pendiente' pueden ser modificadas." Si el usuario no es el propietario, el sistema, según el contexto, puede presentar la información con los campos en modo solo lectura. En cualquier caso, la única acción disponible para el usuario es volver al listado de solicitudes.

<p><b>Flujo Alternativo 3: Intento de eliminación no permitida</b></p>	<p>Cuando un usuario intenta eliminar una solicitud que ya ha sido procesada, accede a la opción de eliminación para una solicitud con estado "Aprobado" o "Rechazado". El sistema valida los permisos correspondientes en el controlador. Al detectar que la acción no es permitida, redirige al usuario a una vista de error específica donde se muestra un mensaje explicativo que indica: "Solo se pueden eliminar solicitudes con estado 'Pendiente'", acompañado del estado actual de la solicitud en un badge visual. La única opción disponible para el usuario en esta vista es utilizar el botón "Regresar" para volver a la pantalla anterior.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 4: Usuario sin 6 meses de antigüedad</b></p>	<p>Cuando un colaborador intenta crear una solicitud de vacaciones con menos de 6 meses de antigüedad en la empresa, al hacer clic en "Nueva Solicitud" el sistema valida su tiempo de servicio. En lugar de mostrar el formulario estándar, el sistema presenta una vista especial de restricción que incluye: un mensaje central que dice "No puede crear solicitudes de vacaciones. Debe tener al menos 6 meses laborando en la empresa", seguido de información detallada como la fecha de ingreso del usuario, los meses laborados actualmente, la fecha mínima a partir de la cual podrá solicitar, el cálculo aproximado de los días faltantes y una barra de progreso visual. El formulario de creación permanece completamente oculto, mostrándose únicamente esta información de restricción. La única acción disponible para el usuario en esta pantalla es utilizar un enlace o botón para volver al listado principal de solicitudes.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 5: Solicitud excede días disponibles</b></p>	<p>Cuando un colaborador intenta solicitar más días de vacaciones de los que tiene disponibles, durante el proceso de creación o edición, el usuario selecciona fechas que resultan en una cantidad de días superior a su saldo disponible. En tiempo real, el sistema muestra un mensaje de advertencia que indica: "No puede solicitar más días de los disponibles. Días disponibles: N, días solicitados: Y". Simultáneamente, el botón Guardar se deshabilita automáticamente para impedir el envío del formulario hasta que las fechas sean corregidas. En caso de que el usuario logre evadir esta validación del lado del cliente (JavaScript), el sistema realiza una segunda validación en el servidor y, de detectar el mismo problema, muestra un mensaje de error similar en la interfaz. La solicitud no se guarda en ningún caso hasta que las fechas seleccionadas respeten el límite de días disponibles del colaborador.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 6: Sesión expirada</b></p>	<p>Cuando un usuario pierde su sesión durante una operación, el sistema detecta que la sesión es nula en cualquier acción del controlador y redirige automáticamente al usuario a la</p>

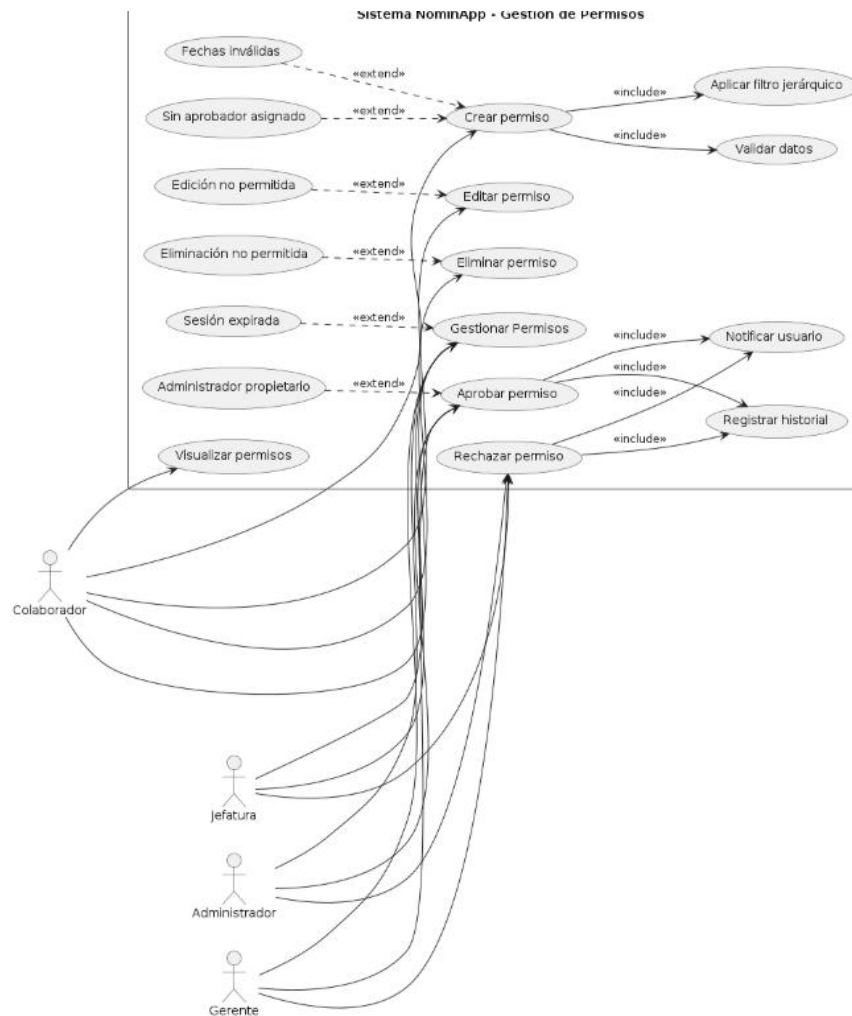
	<p>página de Login. Después de que el usuario completa exitosamente el proceso de re-autenticación, debe regresar manualmente al módulo o sección en la que se encontraba trabajando, ya que el sistema no redirige automáticamente a la operación interrumpida.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 7: No hay aprobadores disponibles</b></p>	<p>Cuando no se encuentran jefaturas en el departamento del colaborador, el sistema, en la vista de creación de solicitudes, primero busca aprobadores dentro del mismo departamento. Si no encuentra ninguno, extiende la búsqueda a usuarios con roles de Administrador o Gerente. Si tras esta búsqueda ampliada tampoco se encuentra ningún aprobador disponible, el campo de selección de aprobador en el formulario muestra la opción "No hay aprobadores disponibles", se deshabilita para cualquier interacción, y el botón Guardar también se deshabilita. Además, se presenta un mensaje al usuario que indica: "No hay aprobadores disponibles. Contacte al administrador." En esta situación, el usuario no podrá crear la solicitud de vacaciones hasta que un administrador del sistema configure al menos un aprobador válido.</p>
<p><b>Requerimientos especiales</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Colaborador puede crear solicitudes solo si tiene más de 6 meses de antigüedad, ver únicamente sus propias solicitudes en el listado, editar y eliminar solo sus solicitudes con estado "Pendiente", y ver los detalles de sus propias solicitudes. La Jefatura puede ver todas las solicitudes, alternar entre las vistas "Mis Solicitudes" y "Solicitudes del personal" (limitadas a su departamento), aprobar o rechazar solicitudes de su departamento (excluyendo las propias), y ver los detalles de cualquier solicitud de su departamento o de su autoría. El Gerente puede ver todas las solicitudes, aprobar o rechazar cualquier solicitud (excepto las propias), y ver los detalles de cualquier solicitud. El Administrador tiene acceso completo: puede ver todas las solicitudes, aprobar o rechazar cualquier solicitud, ver todos los detalles, y tiene implícitamente la capacidad de configurar aprobadores y reglas del sistema.</li> <li>2. Registro Histórico: Todas las acciones de aprobación o rechazo se registran en la Base de Datos, capturando la fecha y hora exacta de la acción, el estado resultante (aprobación o rechazo), los comentarios asociados (siendo estos obligatorios en caso de rechazo), y una referencia a la solicitud correspondiente.</li> <li>3. Diseño responsivo: Todas las vistas del sistema están diseñadas para funcionar y visualizarse correctamente tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles.</li> <li>4. Selector de vista: Para los roles con los privilegios necesarios, el sistema ofrece la opción de alternar entre las vistas "Mis Solicitudes" y "Solicitudes del personal".</li> <li>5. Búsqueda en tiempo real: El sistema cuenta con una funcionalidad de búsqueda en tiempo real que permite filtrar las solicitudes por el nombre del solicitante.</li> <li>6. Validaciones automáticas: El sistema realiza de manera automática el cálculo de días entre las fechas seleccionadas, la validación de la coherencia de las fechas, la</li> </ol>	

validación de que los días solicitados no excedan los días disponibles del colaborador, y la validación de la antigüedad mínima requerida para crear una solicitud.
<b>Post-Condiciones</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para creación exitosa: Se crea una nueva solicitud en estado "Pendiente" en la Base de Datos, se visualiza el mensaje de éxito "Solicitud de vacaciones creada exitosamente", la solicitud queda visible para el aprobador asignado en su vista "Solicitudes del personal" y el sistema realiza una redirección automática al listado actualizado.</li> <li>2. Para aprobación exitosa: El estado de la solicitud cambia a "Aprobado", se registra el ID del aprobador con el usuario que aprobó, se modifica la fecha de actualización, se crea un nuevo registro en la Base de Datos, se genera una notificación implícita al colaborador sobre la aprobación y se actualizan sus días de vacaciones: los días disponibles disminuyen y los días disfrutados aumentan en la cantidad de días solicitados.</li> <li>3. Para rechazo exitoso: El estado de la solicitud cambia a "Rechazado", se registra el ID del aprobador con el usuario que rechazó, se modifica la fecha de actualización, los comentarios del rechazo se guardan en la Base de Datos, se genera una notificación implícita al colaborador sobre la decisión, los días disponibles del colaborador no se modifican y la solicitud aparece en el listado con un badge rojo que indica "Rechazado".</li> <li>4. Para edición exitosa: Se actualizan los campos de fecha de inicio y fecha de fin, se modifica la fecha de actualización, se recalcula el total de días, el estado se mantiene como "Pendiente" y se presenta un mensaje implícito de éxito.</li> <li>5. Para eliminación exitosa: La solicitud es removida permanentemente de la Base de Datos, se muestra el mensaje de confirmación "Solicitud eliminada exitosamente", el listado se actualiza sin la solicitud eliminada y no se crean registros en el historial.</li> <li>6. Para errores: Se muestran mensajes de error claros y específicos según la validación fallida, y se realiza una redirección apropiada según el tipo de error: a una vista de error de eliminación para intentos de eliminación no permitida, a la página de Login cuando la sesión ha expirado, o de vuelta a la misma vista del formulario con mensajes de error para problemas de validación de datos. En los formularios, los campos que contienen errores se resaltan visualmente.</li> </ol>

#### ***Caso de Uso 04: Gestionar Permisos***

##### ***Figura 8.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Permisos*



Fuente: Elaboración propia

El Caso de Uso 04 define el proceso para la gestión de solicitudes de permisos (con o sin goce de salario), al contemplar el conjunto de requerimientos identificados durante el análisis de necesidades operativas. Este caso de uso representa la columna vertebral del sistema de gestión de ausencias, automatizando un proceso que, actualmente, genera mucha carga operativa y administrativa, además de generar inconsistencias en el registro de tiempos, al abordar directamente las ineficiencias en aprobaciones, falta de trazabilidad y errores en el cálculo de días que afectan tanto la productividad como la precisión contable.

El flujo principal implementa un sistema inteligente de filtrado jerárquico para aprobadores, donde cada rol ve solo las opciones correspondientes a su nivel en la estructura organizacional. Un diferenciador clave es el mecanismo de estado dual en la vista de edición, el cual permite a los propietarios modificar solicitudes pendientes, mientras habilita a los aprobadores únicamente para cambiar el estado, garantizando así la separación de responsabilidades y controles adecuados.

Además del ciclo completo de creación y aprobación, el caso de uso especifica validaciones robustas de fechas (evitando fechas pasadas o inconsistentes), un sistema de registro histórico que documenta cada cambio con auditoría completa, y mecanismos de control estrictos que limitan edición y eliminación exclusivamente a solicitudes en estado "Pendiente". Asimismo, los requerimientos especiales enfatizan la gestión granular de permisos por rol, el diseño responsivo multiplataforma y validaciones automáticas que aseguran la integridad del proceso y el cumplimiento de políticas internas.

**Tabla 9**

*Caso de Uso 04, Gestionar Permisos*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 04</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Gestionar permisos
<b>Fecha elaboración:</b>	02/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso completo para la gestión de solicitudes de permisos en el sistema NominApp. Permite a los colaboradores crear, visualizar, editar y eliminar sus solicitudes de permisos, mientras que a las jefaturas, gerentes y administradores les permite aprobar o rechazar solicitudes de sus subordinados. El sistema gestiona el flujo de aprobación con registro histórico.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8. Colaborador: Usuario que solicita permisos.</li> <li>9. Jefatura: Usuario que aprueba o rechaza solicitudes de su departamento.</li> <li>10. Gerente: Usuario con privilegios ampliados de aprobación.</li> <li>11. Administrador: Usuario con permisos completos sobre todas las solicitudes.</li> <li>12. Sistema: Ejecuta validaciones automáticas.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>7. El usuario debe tener un rol asignado (Colaborador, Jefatura, Gerente o Administrador).</li> <li>8. Para aprobar solicitudes, el aprobador debe existir en el sistema y tener permisos correspondientes.</li> <li>9. Los departamentos y relaciones jerárquicas deben estar definidos en el sistema.</li> <li>10. El colaborador debe tener una fecha de registro válida en su perfil.</li> </ul>

<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un colaborador desea solicitar un permiso. El colaborador accede al módulo de Permisos y crea una nueva solicitud.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El Colaborador inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: Navega a la sección "Permisos" desde el menú principal.	
Paso 3: El sistema muestra el listado con las solicitudes existentes del usuario (filtradas por año actual).	
Paso 4: El Colaborador hace clic en "Nueva Solicitud".	
Paso 5: El sistema valida la sesión del usuario y obtiene su información (ID, departamento, rol).	
Paso 6: El sistema presenta el formulario de creación con los siguientes campos editables: Tipo de permiso (dropdown), Fecha inicio (date picker), Fecha fin (date picker), Motivo (text area) y Aprobador (dropdown filtrado jerárquicamente según rol). Los campos automáticos son: Estado, que se establece como "Pendiente" y es de solo lectura; Fecha registro, que se completa con la fecha actual y es de solo lectura; Fecha actualización, que se asigna con la fecha actual, pero permanece oculta en la vista; y el ID del solicitante, que se captura automáticamente a partir del usuario en sesión.	
Paso 7: El sistema aplica un filtro jerárquico para determinar qué aprobadores se muestran en el dropdown: Un usuario normal ve las jefaturas de su departamento (y, si no hay, ve administradores o gerentes). Una Jefatura ve a los gerentes (y, si no hay, ve a otros gerentes o administradores). Un Gerente ve a los Administradores. Un Administrador ve a otros Administradores en la lista.	
Paso 8: El Colaborador completa los campos obligatorios.	
Paso 9: El Colaborador hace clic en "Guardar".	
Paso 10: El sistema valida en servidor que la fecha fin sea mayor o igual que fecha inicio, que las fechas no sean anteriores a la fecha actual y que todos los campos obligatorios estén completos.	
Paso 11: El sistema asigna automáticamente el estado "Pendiente", registra la fecha y hora actual como fecha de registro, establece el ID del colaborador a partir del usuario en sesión, actualiza la fecha y hora actual como fecha de actualización, y deja el campo de ID del aprobador como nulo, ya que será asignado posteriormente durante el proceso de aprobación.	
Paso 12: El sistema guarda la solicitud en la tabla Permiso.	
Paso 13: El sistema muestra mensaje de éxito "Permiso creado exitosamente con estado: Pendiente".	
Paso 14: El sistema redirige al listado donde la solicitud aparece en estado "Pendiente".	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Aprobación o rechazo de permisos por jefatura, administrador o gerente</b>	Paso 1: La Jefatura, el Administrador o el Gerente inicia sesión y accede al módulo.
	Paso 2: Selecciona "Permisos del personal" en el selector de vista (si tiene privilegios).

	<p>Paso 3: El sistema muestra los permisos según los permisos del usuario: La Jefatura puede ver los permisos de su departamento, excluyendo los propios. El Gerente tiene acceso a todos los permisos, excluyendo también los propios. El Administrador puede visualizar todos los permisos sin restricciones.</p>
	<p>Paso 4: El usuario hace clic en "Editar" en un permiso con estado "Pendiente".</p>
	<p>Paso 5: El sistema muestra la vista de edición con una sección de aprobación que varía según el rol del usuario: Si el usuario es Jefatura, Gerente o Administrador, verá botones para cambiar el estado de la solicitud. Si es el propietario normal de la solicitud, solo verá los campos editables en el caso de que su estado sea "Pendiente".</p>
	<p>Paso 6: El usuario puede aprobar el permiso seleccionando el estado "Aprobado" e ingresando comentarios de manera opcional, o puede rechazarlo seleccionando el estado "Rechazado", lo cual requiere el ingreso obligatorio de comentarios.</p>
	<p>Paso 7: El sistema actualiza la solicitud cambiando su estado a "Aprobado" o "Rechazado", registra el ID del aprobador con el usuario en sesión, actualiza la fecha y hora actual como fecha de actualización, y crea un nuevo registro en la Base de Datos que incluye el resultado de la aprobación o rechazo, los comentarios asociados y las fechas correspondientes.</p>
	<p>Paso 8: El sistema notifica implícitamente al colaborador sobre el cambio de estado</p>
	<p>Paso 9: El sistema redirige al listado con el permiso actualizado (badge de color según estado).</p>
<b>Sub-Flujo 2: edición de permiso pendiente por colaborador</b>	<p>Paso 1: El Colaborador accede a sus permisos.</p>
	<p>Paso 2: Localiza un permiso con estado "Pendiente".</p>
	<p>Paso 3: Hace clic en "Editar".</p>
	<p>Paso 4: El sistema valida que el usuario sea el propietario y que el estado sea "Pendiente".</p>
	<p>Paso 5: El sistema muestra la vista de edición donde los campos editables son: Fecha inicio, Fecha fin, Motivo y Tipo de permiso, manteniendo el resto de los campos como solo lectura.</p>
	<p>Paso 6: El Colaborador modifica los campos.</p>
	<p>Paso 7: El sistema valida que las nuevas fechas cumplan las reglas.</p>
	<p>Paso 8: El Colaborador guarda los cambios.</p>
	<p>Paso 9: El sistema actualiza campos editados, fecha de actualización y mantiene estado "Pendiente".</p>
	<p>Paso 10: El sistema redirige al listado.</p>

<b>Sub-Flujo 3: Eliminación de permiso pendiente por colaborador</b>	Paso 1: El Colaborador accede a sus permisos.
	Paso 2: Localiza un permiso con estado "Pendiente".
	Paso 3: Hace clic en "Eliminar" (botón solo visible para propietario).
	Paso 4: El sistema muestra vista de confirmación con todos los detalles del permiso.
	Paso 5: El sistema muestra advertencia: "¡Advertencia! Esta acción no se puede deshacer".
	Paso 6: El Colaborador confirma la eliminación haciendo clic en "Eliminar".
	Paso 7: El sistema valida que el usuario sea el propietario y que el estado sea "Pendiente".
	Paso 8: El sistema elimina permanentemente el permiso de la Base de Datos.
	Paso 9: Muestra mensaje de éxito "Permiso eliminado exitosamente".
	Paso 10: Redirige al listado actualizado.
<b>Sub-Flujo 4: Visualización detallada de permiso</b>	Paso 1: Cualquier usuario con permisos accede al listado de permisos.
	Paso 2: Hace clic en "Detalles" en cualquier permiso.
	Paso 3: El sistema valida permisos de visualización según rol y propiedad.
	Paso 4: El sistema muestra una vista de detalles con la información completa del permiso, incluyendo el estado representado con indicadores visuales para los estados de aprobado, rechazado o pendiente, los datos del solicitante y del aprobador, el cálculo del total de días, las fechas de registro y actualización, y la información específica del tipo de permiso.
	Paso 5: El usuario puede volver al listado mediante botón "Volver al Listado".
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Rechazo por falta de comentarios</b>	Cuando una Jefatura, Administrador o Gerente intenta rechazar un permiso sin proporcionar comentarios, el usuario selecciona el estado "Rechazado" en la vista de edición dejando vacío el campo de comentarios. El sistema responde mostrando un error de validación con el mensaje "El comentario es obligatorio cuando se rechaza un permiso" y resalta visualmente el campo correspondiente. La transacción no se completa y permanece en espera hasta que se ingresen los comentarios requeridos. Finalmente, el usuario tiene la opción de cancelar la acción o proceder a ingresar los comentarios para reintentar el proceso de rechazo.
<b>Flujo Alternativo 2: Intento de edición no autorizada</b>	Cuando un usuario intenta editar un permiso que ya ha sido procesado o del cual no es propietario, accede a la función

	<p>de edición para un permiso cuyo estado es "Aprobado" o "Rechazado". El sistema valida los permisos en el controlador. Si el usuario es el propietario de la solicitud, el sistema muestra la vista de edición con una alerta informativa y todos los campos bloqueados para su modificación. Si el usuario no es el propietario, el sistema, según el contexto, presenta la información con los campos en modo solo lectura. En cualquier caso, la única acción disponible para el usuario es volver al listado principal de permisos.</p>
<b>Flujo Alternativo 3: Intento de eliminación no permitida</b>	<p>Cuando un usuario intenta eliminar un permiso que ya ha sido procesado, accede a la opción de eliminación para un permiso con estado "Aprobado" o "Rechazado". El sistema valida los permisos correspondientes en el controlador. Al detectar que la acción no es permitida, redirige al usuario a una vista específica de error donde se muestra un mensaje explicativo que indica: "Solo se pueden eliminar permisos con estado 'Pendiente'", acompañado del estado actual del permiso en un badge visual. La única opción disponible para el usuario en esta vista es utilizar el botón "Regresar" para volver a la pantalla anterior.</p>
<b>Flujo Alternativo 4: Sesión expirada</b>	<p>Cuando un usuario pierde su sesión durante una operación, el sistema detecta que la sesión del usuario es nula en cualquier acción del controlador y redirige automáticamente al usuario a la página de Login. Después de que el usuario completa exitosamente el proceso de re-autenticación, debe regresar manualmente al módulo en el que se encontraba trabajando, ya que el sistema no redirige automáticamente a la operación interrumpida.</p>
<b>Flujo Alternativo 5: No hay aprobadores disponibles</b>	<p>Cuando no se encuentran jefaturas en el departamento del colaborador, el sistema, en la vista de creación de permisos, busca aprobadores según el filtro jerárquico establecido. Si no encuentra jefaturas en el mismo departamento, extiende la búsqueda a usuarios con roles de Administrador o Gerente. Si tras esta búsqueda ampliada tampoco se encuentra ningún aprobador, el dropdown correspondiente aparece con una lista vacía. En esta situación, el botón Guardar sigue funcionando, pero el permiso se crea sin un aprobador asignado, quedando en estado pendiente hasta que un administrador lo asigne manualmente en una etapa posterior.</p>
<b>Flujo Alternativo 6: Fechas inválidas</b>	<p>Cuando un colaborador intenta crear un permiso con fechas inválidas, durante el proceso de creación o edición, el usuario selecciona una fecha de fin que es menor a la fecha de inicio. El sistema valida esto en el servidor y muestra un mensaje de error específico: "La fecha de fin no puede ser</p>

	<p>menor a la fecha de inicio". Si las fechas seleccionadas son anteriores a la fecha actual, el sistema muestra otro mensaje: "La fecha de inicio/fin no puede ser anterior a la fecha actual". En cualquiera de estos casos, la solicitud no se guarda en el sistema y permanece en espera hasta que el usuario corrija las fechas para cumplir con las validaciones requeridas.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 7: Administrador propietario</b></p>	<p>Cuando un Administrador crea y aprueba su propio permiso, primero lo crea normalmente, viendo a otros gerentes como posibles aprobadores en la lista. Al acceder a la vista de edición, el sistema detecta que el usuario es un Administrador y, a la vez, el propietario de la solicitud. En ese caso, muestra una vista especial denominada "Editar y Aprobar Mi Permiso". Desde esta vista, el Administrador tiene la capacidad de editar los campos del permiso y cambiar su estado de manera simultánea. Al proceder a guardar los cambios, el sistema aplica todas las reglas de validación y actualización correspondientes, incluyendo la creación de un registro en el historial si se ha modificado el estado de la solicitud.</p>
<p><b>Requerimientos especiales</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Colaborador puede crear permisos sin restricción de antigüedad, ver solo sus propios permisos en el listado, editar y eliminar solo sus permisos con estado "Pendiente", y ver los detalles de sus permisos. La Jefatura puede ver todas las solicitudes, alternar entre las vistas "Mis Permisos" y "Permisos del personal" (limitadas a su departamento), aprobar o rechazar permisos de su departamento (excluyendo los propios), y ver los detalles de cualquier permiso de su departamento o de su autoría, pero no puede editar el contenido de permisos ajenos (solo cambiar su estado). El Gerente puede ver todas las solicitudes, aprobar o rechazar cualquier permiso (excepto los propios), ver los detalles de cualquier permiso, y tampoco puede editar el contenido de permisos ajenos (solo cambiar su estado). El Administrador puede ver todas las solicitudes, aprobar o rechazar cualquier permiso (incluyendo los propios mediante una funcionalidad especial), ver los detalles de cualquier permiso, y tiene la capacidad de editar y aprobar sus propios permisos de manera simultánea.</li> <li>2. Registro histórico: Todas las acciones de aprobación o rechazo registran la fecha y hora de la acción, el estado resultante (Aprobado/Rechazado), los comentarios (obligatorios para rechazo y opcionales para aprobación), la referencia al permiso afectado y las fechas de registro y actualización.</li> <li>3. Filtro jerárquico de aprobadores: El sistema aplica automáticamente un filtro que determina la lista de aprobadores visible. Un usuario normal ve primero a las Jefaturas de su departamento y luego a Administradores. Una Jefatura ve primero a Gerentes y luego a Administradores. Un Gerente ve a Administradores. Este filtro se aplica en las vistas de creación y edición.</li> <li>4. Validaciones automáticas: El sistema realiza de manera automática el cálculo de días entre fechas, la validación de la coherencia de las fechas, la validación del estado para permitir edición o eliminación, la validación de permisos según el rol y la propiedad</li> </ol>	

de la solicitud, y la validación de que los comentarios sean obligatorios en caso de rechazo.

5. Diseño responsivo: Todas las vistas del sistema están diseñadas para funcionar y visualizarse correctamente tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles.
6. Selector de año: En la vista de listado hay un filtro por año aplicable a todos los usuarios, que abarca un rango del año actual más y menos dos años.
7. Selector de vista: Para los roles con privilegios (Administrador, Jefatura y Gerente), el sistema ofrece la opción de alternar entre las vistas "Mis Permisos" y "Permisos del personal".
8. Búsqueda en tiempo real: El sistema cuenta con una funcionalidad de búsqueda en tiempo real, implementada en JavaScript, que permite filtrar las solicitudes por el nombre del solicitante.

#### **Post-Condiciones**

1. Para creación exitosa: Se crea un nuevo permiso en estado "Pendiente" en la tabla Permiso, se visualiza el mensaje de éxito "Permiso creado exitosamente con estado: Pendiente", el permiso queda visible para el aprobador asignado en su vista "Permisos del personal" y el sistema realiza una redirección automática al listado actualizado.
2. Para aprobación exitosa: El estado del permiso cambia a "Aprobado", se registra el ID del aprobador con el usuario que aprobó, se modifica la fecha de actualización, se crea un nuevo registro en la Base de Datos, se genera una notificación implícita al colaborador sobre la aprobación y el permiso aparece en el listado con un badge verde que indica "Aprobado".
3. Para rechazo exitoso: El estado del permiso cambia a "Rechazado", se registra el ID del aprobador con el usuario que rechazó, se modifica la fecha de actualización, los comentarios del rechazo se guardan en la Base de Datos, se genera una notificación implícita al colaborador sobre la decisión y el permiso aparece en el listado con un badge rojo que indica "Rechazado".
4. Para edición exitosa: Se actualizan los campos de fecha de inicio, fecha de fin, motivo y tipo de permiso, se modifica la fecha de actualización, el estado se mantiene como "Pendiente" (si el editor es el propietario normal), se presenta un mensaje implícito de éxito y el sistema redirige al listado actualizado.
5. Para eliminación exitosa: El permiso es removido permanentemente de la tabla Permiso, se muestra el mensaje de confirmación "Permiso eliminado exitosamente", el listado se actualiza sin el permiso eliminado y no se crean registros en el historial.
6. Para errores: Se muestran mensajes de error claros y específicos según la validación fallida, y se realiza una redirección apropiada según el tipo de error: a una vista específica de error para intentos de eliminación no permitida, a la página de Login cuando la sesión ha expirado, o de vuelta a la misma vista del formulario con mensajes de error para problemas de validación de datos. En los formularios, los campos que contienen errores se resaltan visualmente.

### Caso de Uso 05: Calcular Aguinaldo

#### Figura 9.

Diagrama de Caso de Uso del Módulo Calcular Aguinaldo



Fuente: Elaboración propia

Esta funcionalidad constituye el componente central para la determinación y administración del aguinaldo conforme a la normativa laboral vigente; de esta forma, se completan los elementos fundamentales requeridos para una gestión salarial integral y regulatoria. El módulo opera como el eje del sistema de remuneraciones periódicas, sustituyendo procedimientos manuales extensivos que consumen recursos significativos, introducen márgenes de error en operaciones matemáticas sofisticadas y complican el seguimiento de desgloses y correcciones, atacando específicamente deficiencias en exactitud computacional, heterogeneidad procedimental y exposición a incumplimientos legales que comprometen tanto la solvencia operativa como el clima organizacional.

Asimismo, la operación medular despliega un mecanismo de procesamiento masivo con ejecución en *background*, mediante el cual se aplican sistemáticamente todas las normativas de prorrateo, consideración de novedades y retenciones estatutarias para cada empleado. Una

característica distintiva radica en el esquema de visualización jerarquizada conforme a funciones, que faculta a cada estrato estructural consultar únicamente los datos pertinentes a sus atribuciones, desde la revisión particular del trabajador hasta la vigilancia global del administrador, salvaguardando la confidencialidad de la información al tiempo que preserva la claridad procesal.

Una vez completado el núcleo calculador, la especificación incorpora comprobaciones exhaustivas de información (confirmando exhaustividad de datos remunerativos, coherencia temporal y registro de eventualidades), un mecanismo de archivo cronológico que certifica cada determinación con rastreabilidad integral de variables y productos, y procedimientos de regulación sofisticados que habilitan reversiones y reprocesamientos específicos con fundamentación requerida. Las exigencias particulares destacan la administración pormenorizada de autorizaciones por función, la concepción adaptable multiplataforma y verificaciones automáticas que garantizan la incorruptibilidad del procedimiento y la observancia rigurosa del ordenamiento laboral costarricense, los preceptos de la Caja Costarricense de Seguro Social y las directrices tributarias del Ministerio de Hacienda.

**Tabla 10**

*Caso de Uso 05, Calcular Aguinaldo*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 05</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Calcular aguinaldo</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	05/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso para el cálculo automático del aguinaldo de todos los colaboradores según la legislación costarricense. El cálculo considera el período anual de noviembre a noviembre, incluye todas las incidencias registradas en ese periodo, y genera reportes consultables según los roles de seguridad. Incluye funcionalidad de cálculo masivo y vistas de consulta con filtros.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colaborador: Usuario que solo puede consultar su propio cálculo de aguinaldo.</li> <li>2. Jefatura: Usuario que puede consultar su cálculo y los de colaboradores de su departamento.</li> <li>3. Gerente: Usuario que puede consultar su cálculo y los de colaboradores y jefaturas de su departamento.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Administrador: Usuario con derechos totales para ejecutar cálculos y consultar todos los registros.</li> <li>5. Sistema: Ejecuta cálculos automáticos, validaciones y aplica reglas de negocio.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>2. El usuario debe tener un rol asignado (Colaborador, Jefatura, Gerente o Administrador).</li> <li>3. La información de colaboradores debe estar completa en el sistema: Fecha de ingreso, salario base actual, departamento asignado, estado activo/inactivo.</li> <li>4. Las incidencias del período a calcular (noviembre a noviembre) deben estar registradas en el sistema: Vacaciones, permisos no remunerados, ausencias injustificadas, licencias, horas extras.</li> <li>5. La estructura jerárquica (departamentos, jefaturas) debe estar correctamente configurada.</li> <li>6. Para el cálculo masivo, debe existir al menos un colaborador activo en el sistema.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un Administrador desea calcular los aguinaldos para todos los colaboradores. El Administrador accede al módulo de Aguinaldo y ejecuta el cálculo masivo.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El Administrador inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: Navega a la sección "Aguinaldo" desde el menú principal.	
Paso 3: El sistema valida los permisos del usuario y muestra: Para Administrador: Panel de control con botón "Calcular Aguinaldos" y pestaña "Consultas" Para otros roles: Solo la pestaña "Mis Consultas" o "Consultas Generales" según privilegios	
Paso 4: El Administrador selecciona el año a calcular mediante un dropdown (valores: año año actual y dos años atrás y adelante).	
Paso 5: El Administrador hace clic en el botón "Calcular Aguinaldos".	
Paso 6: El sistema muestra un modal de confirmación que presenta el período a calcular con el formato "01 de diciembre al 31 de noviembre del año seleccionado", indica el número estimado de colaboradores que serán procesados e incluye la siguiente advertencia: "Esta acción calculará el aguinaldo para todos los colaboradores activos. ¿Desea continuar?".	
Paso 7: El Administrador confirma haciendo clic en "Ejecutar Cálculo".	
Paso 8: El sistema realiza validaciones iniciales en las que verifica que no exista un cálculo previo para el mismo período con estado "Completado", valida que haya colaboradores activos registrados en el sistema y comprueba la integridad de los datos mínimos requeridos para proceder.	
Paso 9: El sistema inicia el proceso de cálculo en segundo plano y muestra barra de progreso con porcentaje y contador de colaboradores procesados en total.	
Paso 10: Para el primer colaborador en la lista, el sistema obtiene sus datos base, los cuales	

<p>incluyen el ID del colaborador, su nombre completo, el número de cédula, la fecha de ingreso, el salario base actual, el departamento al que pertenece y su estado laboral.</p>
<p>Paso 11: El sistema determina el período específico para este colaborador de la siguiente manera: si la fecha de ingreso del colaborador es posterior al 01 de noviembre del año N, se realiza un cálculo proporcional que abarca desde su fecha de ingreso hasta la fecha límite establecida para el cálculo general. Si la fecha de ingreso es anterior al 01 de noviembre del año N, se aplica un cálculo completo anual correspondiente a 12 meses.</p>
<p>Paso 12: El sistema consulta todas las incidencias registradas para este colaborador dentro del período en cuestión, incluyendo los días de permisos no remunerados, los días de ausencias injustificadas, los días de licencias (tanto con goce como sin goce salarial) y el total de horas extras acumuladas.</p>
<p>Paso 13: El sistema calcula el salario promedio diario mediante un proceso de cuatro etapas. Primero, obtiene el historial salarial completo del colaborador para el período correspondiente, incluyendo cualquier cambio de salario que haya ocurrido. Segundo, calcula el total percibido durante los 12 meses o los meses proporcionales del período. Tercero, ajusta este total descontando o considerando las incidencias que afectan el salario, como las licencias sin goce salarial. Finalmente, divide el total ajustado entre 365 días o la cantidad proporcional de días que cubre el período de cálculo específico para este colaborador.</p>
<p>Paso 14: El sistema aplica la fórmula de aguinaldo según la legislación costarricense. Para un cálculo completo de doce meses, utiliza la fórmula: <math>(\text{Salario promedio diario} \times 30) \div 12 \times 12</math> meses. Para un cálculo proporcional, aplica la fórmula: <math>(\text{Salario promedio diario} \times 30) \div 12 \times \text{meses trabajados}</math>.</p>
<p>Paso 15: El sistema calcula deducciones legales obligatorias como CCSS: 9.34% sobre el monto bruto calculado e impuesto sobre la renta: Aplica tabla progresiva según monto bruto y rangos vigentes.</p>
<p>Paso 16: El sistema calcula el monto neto final.</p>
<p>Paso 17: El sistema guarda el cálculo completo en la Base de Datos creando un nuevo registro con todos los campos correspondientes, estableciendo su estado inicial como "Calculado", relacionándolo con el colaborador y el período específico, y almacenando el desglose completo de todos los componentes del cálculo.</p>
<p>Paso 18: El sistema actualiza el contador y repite pasos 10 a 17 para el siguiente colaborador hasta procesar todos.</p>
<p>Paso 19: Al completar el procesamiento del último colaborador, el sistema actualiza el estado del lote completo a "Completado". Posteriormente, genera un resumen estadístico global que incluye: el total de colaboradores procesados, el total de colaboradores con errores (en caso de que existan), el monto total bruto calculado, el monto total neto a pagar, el monto total de deducciones (por CCSS y Renta), y el promedio de aguinaldo por colaborador. Finalmente, crea un registro de auditoría que captura el usuario que ejecutó el cálculo, la hora de inicio y fin del proceso, todos los parámetros utilizados y el resumen estadístico generado.</p>
<p>Paso 20: El sistema muestra una pantalla de resultados finales que presenta un mensaje de éxito destacado: "Cálculo de aguinaldo completado exitosamente", junto a un resumen ejecutivo con las estadísticas clave del proceso. También incluye una sección de acciones disponibles con los siguientes botones: "Descargar Reporte PDF Completo", "Exportar a Excel (Detallado)", "Ver Detalles por Colaborador" y "Regresar al Panel". Finalmente, si es necesario, presenta una sección de advertencias o errores, por ejemplo, indicando: "3 colaboradores requieren revisión".</p>

<p>Paso 21: El sistema ejecuta notificaciones automáticas dirigidas a diferentes roles. Para los Administradores, envía el mensaje: "Cálculo de aguinaldo completado para período N". Para los Gerentes, envía: "Aguinaldos calculados para su gerencia. Disponible para consulta." Para las Jefaturas, envía: "Aguinaldos calculados para su departamento. Disponible para consulta".</p>	
<p>Paso 23: El sistema redirige automáticamente a la vista de "Consultas Generales" después de 10 segundos o al hacer clic en "Ver Detalles".</p>	
<p><b>Sub-Flujos</b></p>	
<p><b>Sub-Flujo 1: Consulta de aguinaldo por colaborador</b></p>	<p>Paso 1: El Colaborador inicia sesión y accede al módulo "Aguinaldo".</p>
	<p>Paso 2: El sistema detecta el rol y redirige automáticamente a "Mis Aguinaldos".</p>
	<p>Paso 3: El sistema muestra una lista histórica que incluye los períodos disponibles, presentados con un formato como "Dic 2024 - Nov 2025". Para cada período, se muestra su estado, el monto neto calculado y la fecha en que se realizó el cálculo. Cada ítem está acompañado por un badge visual de color que indica su estado actual: Pendiente, Pagado o Cerrado.</p>
	<p>Paso 4: El Colaborador selecciona un período haciendo clic en "Ver Detalle".</p>
	<p>Paso 5: El sistema valida que el usuario sea el propietario del cálculo.</p>
	<p>Paso 6: El sistema muestra una vista detallada organizada en cuatro pestañas. La pestaña "Resumen" presenta los datos personales del colaborador y del período, el monto neto a pagar de forma destacada, el estado actual representado con un badge visual y las fechas clave como la de cálculo y pago programado. La pestaña "Desglose de Cálculo" contiene una tabla con cada línea del cálculo, las fórmulas aplicadas junto a su explicación, los valores intermedios resultantes y el total neto final. La pestaña "Incidencias Consideradas" despliega una tabla con todas las incidencias registradas en el período, detallando su tipo, fecha, cantidad de días u horas y su efecto en el cálculo, e incluye filtros por tipo de incidencia. Finalmente, la pestaña "Comprobante" ofrece una vista optimizada para impresión.</p>
	<p>Paso 7: El Colaborador puede realizar acciones específicas según el estado de su aguinaldo. Si el estado es "Calculado", tiene la opción de descargar un documento en formato PDF con el desglose. Si el estado es "Pagado", puede descargar el comprobante oficial de pago.</p>
	<p>Paso 8: El sistema registra la consulta en log de auditoría.</p>
	<p>Paso 9: El Colaborador puede regresar al listado con botón "Volver".</p>

<b>Sub-Flujo 2: Consulta por jefatura</b>	Paso 1: La Jefatura inicia sesión y accede al módulo "Aguinaldo".
	Paso 2: El sistema muestra selector de vista con dos opciones, "Mi Aguinaldo" y "Aguinaldo de Mi Departamento".
	Paso 3: La Jefatura selecciona "Aguinaldo de Mi Departamento".
	Paso 4: El sistema obtiene el departamento correspondiente a la jefatura y aplica un filtro que muestra la lista completa de colaboradores activos en ese departamento. Este filtro excluye a la jefatura misma, ya que esta debe ver su cálculo personal en una vista específica, e incluye también a aquellos colaboradores inactivos que tuvieron un cálculo generado dentro del período seleccionado.
	Paso 5: El sistema presenta una vista tabular con las siguientes columnas: la Columna 1 muestra el nombre completo y la cédula del colaborador; la Columna 2, el período calculado; la Columna 3, el estado representado con un badge de color; la Columna 4, el monto neto en formato de moneda; y la Columna 5, las acciones disponibles como "Ver" y "Exportar".
	Paso 6: En la parte superior de esta vista, la Jefatura visualiza un filtro por período que consiste en un dropdown con los años disponibles, un buscador en tiempo real que permite filtrar por nombre o cédula, un totalizador que muestra la suma de los montos netos con la leyenda "Total departamento:", y un botón denominado "Exportar Reporte Departamental".
	Paso 7: La Jefatura hace clic en "Ver" para un colaborador específico.
	Paso 8: El sistema valida que el colaborador pertenezca a su departamento.
	Paso 9: El sistema muestra una vista de detalle similar a la descrita en el Sub-Flujo 1, pero con las siguientes particularidades: no incluye opciones para modificar ningún dato, y añade un enlace específico que permite "Regresar a vista departamental".
	Paso 10: Desde esta vista, la Jefatura tiene la capacidad de exportar un reporte completo de todo su departamento, disponible en formatos PDF o Excel.
<b>Sub-Flujo 3: Consulta por gerente</b>	Paso 1: El Gerente inicia sesión y accede al módulo "Aguinaldo".

	<p>Paso 2: El sistema muestra un selector de vista con dos opciones disponibles: "Mi Aguinaldo", que dirige a la vista personal del colaborador, y "Aguinaldo de Mi Gerencia", que proporciona acceso a la vista jerárquica completa de todos los colaboradores bajo su supervisión.</p>
	<p>Paso 3: El Gerente selecciona "Aguinaldo de Mi Gerencia".</p>
	<p>Paso 4: La Jefatura selecciona "Aguinaldo de Mi Departamento".</p>
	<p>Paso 5: El sistema obtiene el departamento correspondiente a la jefatura y aplica un filtro que presenta la lista completa de colaboradores activos en ese departamento. Este filtro excluye a la jefatura misma, ya que su cálculo personal se visualiza en una vista específica, e incluye también a los colaboradores inactivos que tuvieron un cálculo generado dentro del período seleccionado.</p>
	<p>Paso 6: El sistema presenta una vista tabular con las siguientes columnas: la Columna 1 muestra el nombre completo y la cédula; la Columna 2, el período calculado; la Columna 3, el estado representado con un badge de color; la Columna 4, el monto neto en formato de moneda; y la Columna 5, las acciones disponibles como "Ver" y "Exportar".</p>
	<p>Paso 7: En la parte superior de la vista, la Jefatura visualiza un filtro por período que consiste en un dropdown con los años disponibles, un buscador en tiempo real para filtrar por nombre o cédula, un totalizador que muestra la leyenda "Total departamento:" seguida de la suma de todos los montos netos listados, y un botón denominado "Exportar Reporte Departamental".</p>
	<p>Paso 8: La Jefatura hace clic en "Ver" para un colaborador específico.</p>
	<p>Paso 9: El sistema valida que el colaborador pertenezca a su departamento.</p>
	<p>Paso 10: El sistema muestra una vista de detalle similar a la descrita en el Sub-Flujo 1, pero con las siguientes características: no incluye ninguna opción para modificar datos y añade un enlace específico con el texto "Regresar a vista departamental". Posteriormente, en el Paso 11, la Jefatura tiene la capacidad de exportar un reporte completo de todo su departamento, disponible en formatos PDF o Excel.</p>
<p><b>Sub-Flujo 4: Anulación y recalculation individual</b></p>	<p>Paso 1: El Administrador accede a "Consultas Generales" desde el panel principal.</p>

	<p>Paso 2: El sistema utiliza filtros avanzados para localizar un cálculo específico, ofreciendo las opciones de filtrar por colaborador mediante una búsqueda por nombre o cédula, filtrar por período específico, y filtrar por departamento o gerencia.</p>
	<p>Paso 3: En la lista de resultados, hace clic en "Acciones" junto al cálculo deseado.</p>
	<p>Paso 4: Selecciona "Anular Cálculo" del menú desplegable.</p>
	<p>Paso 5: El sistema muestra un modal de confirmación que presenta los datos del cálculo a anular, incluyendo el nombre del Colaborador, el Período y el Monto. También incluye un campo obligatorio titulado "Motivo de anulación", que es un textarea con un requisito mínimo de 10 caracteres, y una advertencia que indica: "Esta acción no puede deshacerse automáticamente".</p>
	<p>Paso 6: El Administrador completa el motivo y hace clic en "Confirmar Anulación".</p>
	<p>Paso 7: El sistema valida en el servidor una serie de condiciones: que el cálculo objetivo no se encuentre en estado "Pagado", que el usuario que ejecuta la acción tenga el rol de Administrador, y que el campo de motivo no esté vacío.</p>
	<p>Paso 8: El sistema ejecuta la anulación del cálculo, cambiando su estado a "Anulado". Además, registra en la Base de Datos la siguiente información: el ID del cálculo original, el usuario que realizó la anulación, el motivo completo ingresado, y la fecha y hora exacta en que se realizó la acción.</p>
	<p>Paso 9: El sistema muestra mensaje de éxito: "Cálculo anulado exitosamente."</p>
	<p>Paso 10: En la misma vista, ahora aparece botón "Recalcular" junto al cálculo anulado.</p>
	<p>Paso 11: El Administrador hace clic en "Recalcular".</p>
	<p>Paso 12: El sistema ejecuta un cálculo individual para ese colaborador y el período específico. Para ello, aplica el algoritmo completo de cálculo, similar al descrito en el Flujo Básico, pero dirigido únicamente a esa persona. Luego, crea un nuevo registro en la base de datos con el estado "Recalculado" y, en el campo "Observaciones", referencia al cálculo anulado con la nota: "Recalculo de [ID Anulado]".</p>
	<p>Paso 13: El sistema notifica automáticamente al colaborador sobre el nuevo cálculo.</p>
	<p>Paso 14: El Administrador es redirigido al detalle del nuevo cálculo para verificación</p>

<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Cálculo ya existente para el período</b>	<p>Cuando un Administrador intenta calcular el aguinaldo para un período que ya ha sido procesado completamente, en la etapa de validación inicial (Paso 8 del Flujo Básico), el sistema detecta que ya existe un cálculo con estado "Completado" para el período seleccionado. En lugar de mostrar el modal de confirmación normal, el sistema presenta un modal especial titulado "Cálculo Existente Detectado" con un mensaje que detalla: "Ya existe un cálculo de aguinaldo para el período seleccionado con estado 'Completado' procesado el [Fecha] por [Usuario]". Si el usuario selecciona la opción "Ver cálculo existente", el sistema redirige automáticamente a la vista de detalle del cálculo anterior, permitiendo su revisión.</p>
<b>Flujo Alternativo 2: Colaborador con datos incompletos o inválidos</b>	<p>Durante el cálculo masivo, si el sistema encuentra un colaborador sin la información necesaria, al procesar ese colaborador específico detecta un dato faltante o inválido, como un salario base igual a 0 o nulo, una fecha de ingreso posterior a la actual, un departamento no asignado o inexistente, o un estado laboral inconsistente. El sistema registra un error específico en el log de procesamiento, indicando el tipo de error, el ID del colaborador y una severidad clasificada como "Bloqueante" o "Ajustable". Para los errores "Ajustables", como la falta de un departamento, el sistema aplica un valor predeterminado configurado, continúa el cálculo marcándolo con una advertencia y establece su estado como "Calculado con Advertencias". Para los errores "Bloqueantes", como un salario igual a 0, el sistema detiene el cálculo para ese colaborador, establece su estado como "Error - Datos Incompletos", asigna un monto neto de 0.00 y anota la descripción del error en el campo "Observaciones". El proceso continúa automáticamente con el siguiente colaborador en la lista. Al finalizar el lote, en la pantalla de resultados finales, se muestra una sección especial titulada "Algunos Colaboradores Requieren Atención", que incluye una lista descargable con los IDs, nombres y los errores específicos de cada caso.</p>
<b>Flujo Alternativo 3: Error en cálculo de impuestos</b>	<p>Cuando ocurre un error al aplicar la tabla del impuesto sobre la renta, como valores fuera de rangos o errores de redondeo, durante el cálculo de deducciones el sistema detecta una anomalía. Esto puede ser un monto bruto negativo, un impuesto calculado fuera de los rangos esperados (por ejemplo, mayor al 100% del bruto), o un error de redondeo que cause una discrepancia superior al 0.01%. El sistema entonces aplica un protocolo de</p>

	recuperación de errores. Dependiendo del resultado de este protocolo, puede continuar el proceso normalmente agregando una nota en el log o marcar el cálculo específico con el estado "Revisión Requerida - Impuestos". Finalmente, en el campo de observaciones del cálculo afectado, el sistema describe el error encontrado y sugiere: "Verificar tabla de impuestos vigente".
<b>Flujo Alternativo 4: Sesión expirada durante proceso largo</b>	Cuando la sesión del Administrador expira durante un cálculo masivo (un proceso que puede durar varios minutos), el sistema detecta que la sesión del usuario es nula o inválida. Dado que el proceso ya se inició en el servidor (backend), el cálculo continúa su ejecución de manera normal. Mientras tanto, la interfaz de usuario muestra el mensaje: "Sesión expirada. El cálculo continúa en segundo plano." y presenta los botones disponibles: "Iniciar sesión nuevamente" y "Cerrar". Si el usuario hace clic en "Iniciar sesión nuevamente", el sistema lo redirige a la página de Login. Al finalizar el proceso de cálculo, incluso si el usuario no está conectado, los resultados se guardan normalmente en el sistema y se crea una notificación dirigida al usuario que indica: "Su cálculo del período (X) ha finalizado".
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Colaborador puede consultar solo sus propios cálculos históricos, descargar los comprobantes en PDF correspondientes a sus cálculos, y no tiene acceso a funciones de cálculo, modificación o a los cálculos de otros colaboradores. La Jefatura puede consultar su propio cálculo en vista completa, consultar los cálculos de los colaboradores de su departamento actual, exportar reportes departamentales en PDF o Excel, y ver comparativas del departamento versus el promedio; sin embargo, no tiene permisos para realizar cálculos masivos ni acceso a cálculos de otros departamentos. El Gerente puede consultar su propio cálculo, consultar los cálculos de toda su gerencia, exportar reportes completos y ver análisis comparativos como la evolución frente al año anterior o comparaciones con otras gerencias, pero tampoco tiene permisos de cálculo masivo global. El Administrador tiene acceso completo a todas las funcionalidades, pudiendo ejecutar cálculos masivos para todos los colaboradores, anular y recalcular cálculos individuales o masivos, configurar los parámetros del sistema (tasas, fórmulas, períodos), acceder a logs de auditoría completos y realizar el mantenimiento de los datos maestros relacionados.</li> <li>2. Parámetros Configurables del Sistema: Permite configurar el mes de inicio (por defecto: Diciembre), el mes de fin (por defecto: Noviembre) y el día específico de corte (por defecto: último día del mes). También permite establecer la tasa de CCSS aplicable (por defecto: 9.34%, editable), configurar la tabla completa del impuesto sobre la renta (rangos y porcentajes), definir la fórmula de cálculo del salario promedio (especificando qué conceptos incluir o excluir) y establecer los límites de las horas extras que se considerarán.</li> </ol>	

3. Validaciones automáticas del sistema: Verifica que los salarios sean mayores al salario mínimo vigente, que las fechas estén en rangos lógicos, que los porcentajes estén entre 0 y 100%, y que los números negativos solo aparezcan donde corresponda. Asegura que los días de incidencia no superen los días del período, que la suma de proporciones no exceda el 100%, que los montos brutos sean mayores o iguales a los montos netos (después de deducciones), y que el estado siga una secuencia lógica (por ejemplo, no se puede pagar sin haber calculado primero). Confirma que los colaboradores existan en la Base de Datos, que los departamentos referenciados existan, que los períodos sean consistentes y que los usuarios ejecutores tengan permisos vigentes.
4. Reglas de negocio según legislación costarricense: Se utiliza el salario promedio de los últimos 12 meses o del período proporcional, incluyendo todo ingreso regular (salario fijo, comisiones regulares) y excluyendo los pagos extraordinarios no regulares. Para colaboradores con menos de un año de servicio se aplica cálculo proporcional; para aquellos con más de un año, se aplica un cálculo completo de 12 meses. Se aplica la deducción de CCSS sobre el total del aguinaldo y el impuesto sobre la renta según la tabla progresiva vigente. Las ausencias injustificadas generan un descuento proporcional al salario diario; las licencias sin goce salarial también implican un descuento proporcional; las vacaciones no afectan el cálculo (porque ya fueron remuneradas); los permisos remunerados no afectan el cálculo; los permisos no remunerados sí generan un descuento proporcional; y las horas extras se incorporan al salario promedio solo si son regulares.
5. Diseño de interfaz y usabilidad: Todas las vistas están diseñadas para ser adaptables y funcionar correctamente en dispositivos de escritorio, tablets y móviles. Se emplea un sistema de badges por estado con colores definidos por la marca, se utilizan barras de progreso animadas durante procesos largos, y se mantiene una iconografía consistente en toda la aplicación. Los formatos soportados para reportes y exportaciones son PDF (para documentos formales y comprobantes), Excel (para análisis y manipulación de datos) y CSV (para facilitar la integración con otros sistemas).

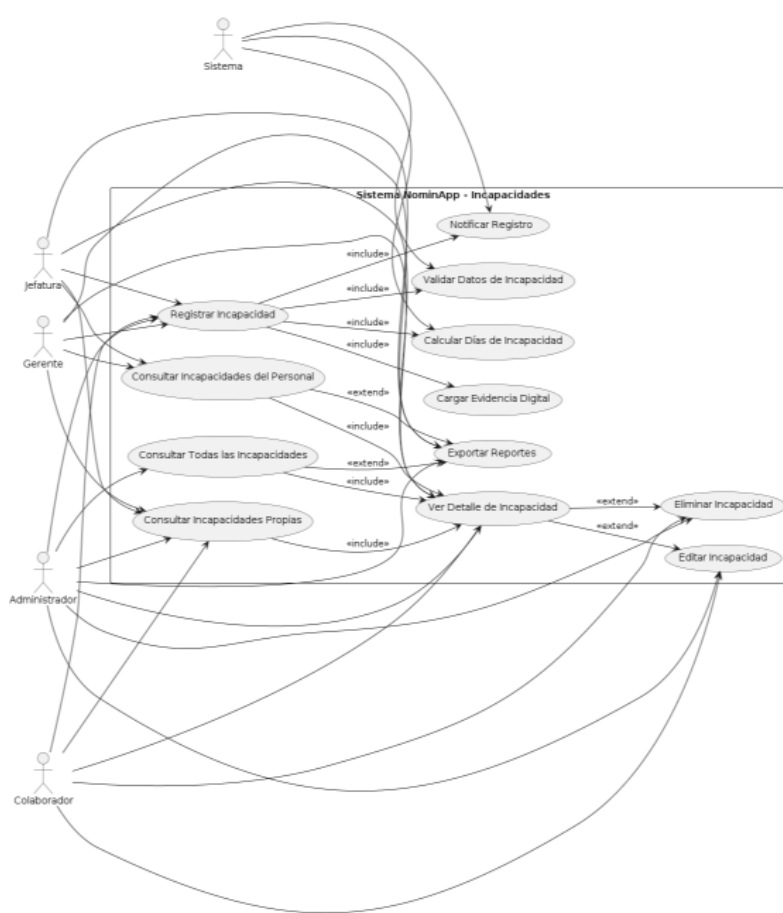
#### **Post-Condiciones**

Para un cálculo masivo exitoso, en la Base de Datos se crea un nuevo registro principal con el estado "Completado". Adicionalmente, se generan registros individuales en la Base de Datos por cada colaborador procesado, se almacenan estadísticas resumidas específicas para el período calculado y se ingresa una entrada completa en la Base de Datos que contiene todos los detalles de la ejecución del proceso.

### ***Caso de Uso 06: Gestionar incapacidades***

#### ***Figura 10.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Incapacidades*



Fuente: Elaboración propia

Este caso de uso establece el marco operativo para el registro y control de incapacidades médicas dentro de la organización, representando un componente esencial en la gestión integral de ausencias laborales. Así pues, este responde a la necesidad de estandarizar un proceso que históricamente ha operado de manera descentralizada, al combinar registros manuales con documentación física que dificulta su auditoría y consolidación.

La solución implementa un enfoque dual que equilibra la autonomía del colaborador en el registro de sus propias incapacidades con los mecanismos de supervisión necesarios para garantizar la transparencia organizacional. De esta forma, cada usuario interactúa con el sistema según su rol: mientras los colaboradores tienen control completo sobre sus registros personales (dentro de períodos y estados permitidos), las jefaturas y gerentes ejercen funciones de monitoreo sin capacidad de modificación, preservando así el carácter confidencial de la información médica.

Un aspecto diferenciador es el requisito de evidencia digital complementaria, que transforma el tradicional proceso basado en papel en un flujo documental electrónico trazable. Esto

no solo agiliza la verificación posterior por parte del área de Recursos Humanos, sino que establece un repositorio centralizado para futuras consultas, análisis estadísticos y cumplimiento regulatorio.

Así pues, el sistema incorpora validaciones inteligentes que previenen inconsistencias comunes, como solapamientos de fechas, duplicidad de números de boleta o períodos que exceden límites configurados. Estas validaciones operan tanto en tiempo real durante el registro como en procesos *batch* para la detección de patrones que requieren atención especializada.

La arquitectura de permisos refleja la estructura organizacional de Naturavet Import, lo que permite que cada nivel gerencial consulte la información relevante a su ámbito de responsabilidad, mientras que el área administrativa mantiene capacidades completas de gestión, corrección y generación de reportes para auditoría interna y requerimientos externos de la CCSS.

**Tabla 11**

*Caso de Uso 06, Gestionar Incapacidades*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 06</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar incapacidades</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	05/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso completo para el registro, consulta y gestión de incapacidades médicas de los colaboradores. El sistema permite capturar tanto la información manual (fechas, número de boleta, tipo) como evidencia digital como fotografía o PDF del documento médico, implementando un mecanismo de doble verificación fomenta mantener la integridad de los datos de cada incapacidad.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colaborador: Usuario que puede registrar sus propias incapacidades y consultar su historial.</li> <li>2. Jefatura: Usuario que puede consultar incapacidades de su departamento para supervisión y puede registrar sus propias incapacidades.</li> <li>3. Gerente: Usuario que puede consultar incapacidades de su departamento para supervisión y puede registrar sus propias incapacidades.</li> <li>4. Administrador: Usuario que puede consultar incapacidades de toda la empresa y puede registrar sus propias incapacidades.</li> </ol>

	5. Sistema: Ejecuta validaciones automáticas, cálculos de días.
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>2. El usuario debe tener un rol asignado (Colaborador, Jefatura, Gerente o Administrador).</li> <li>3. La información del colaborador debe estar completa en el sistema:</li> <li>4. Para registro de nueva incapacidad, el colaborador debe tener acceso a todos los datos importantes de la incapacidad (fechas, número de boleta, tipo).</li> <li>5. El sistema debe tener capacidad de almacenamiento para archivos adjuntos.</li> <li>6. Las configuraciones de tipos de incapacidad deben estar definidas en el sistema.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un Colaborador desea registrar una nueva incapacidad médica. El Colaborador accede al módulo de Incapacidades y completa el registro con información manual y evidencia digital.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El usuario inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: Navega a la sección "Incapacidades" desde el menú principal.	
Paso 3: El sistema valida los permisos del usuario y muestra un panel personalizado: Para un Colaborador, el panel contiene el botón "Registrar Nueva Incapacidad" y la pestaña "Mis Incapacidades". Para los roles de Jefatura, Gerente y Administrador, el panel incluye el mismo botón "Registrar Nueva Incapacidad" y un selector que les permite alternar entre las vistas "Mis Incapacidades" e "Incapacidades del personal".	
Paso 4: El Colaborador hace clic en "Registrar Nueva Incapacidad".	
Paso 5: El sistema presenta el formulario de registro claramente dividido en dos secciones. La Sección 1, titulada "Información Manual (Obligatoria)", incluye los siguientes campos: Tipo de incapacidad (un dropdown con opciones: Enfermedad General, Accidente Laboral, Maternidad, Patología, Otro), Número de boleta (un campo de texto con validación de formato), Fecha de inicio (un date picker con el límite de no ser anterior a la fecha actual), Fecha de fin (un date picker con validación para que sea mayor o igual a la fecha de inicio), Días totales (calculado automáticamente al cambiar las fechas y configurado como solo lectura), Descripción breve (un textarea con un máximo de 500 caracteres) e Institución emisora (un dropdown con opciones: CCSS, INS, Clínica Privada, Otro). La Sección 2, titulada "Evidencia Digital", contiene un área de carga de archivos con bordes punteados y el mensaje "Arrastre o haga clic para subir comprobante", acepta los formatos JPG, PNG y PDF con un tamaño máximo de 5MB, muestra una vista previa en miniatura del archivo cargado, incluye un botón para "Eliminar archivo" en caso de una carga incorrecta y una nota informativa que dice: "La evidencia digital es obligatoria para facilitar la verificación y archivo".	
Paso 6: El usuario completa primero la sección manual del formulario, seleccionando el tipo de incapacidad, por ejemplo "Enfermedad General", ingresando el número de boleta, por ejemplo "2024-845672", seleccionando la fecha de inicio, por ejemplo "15/12/2024",	

<p>seleccionando la fecha de fin, por ejemplo "18/12/2024", tras lo cual el sistema calcula automáticamente y muestra, por ejemplo, "Días totales: 4", ingresando una descripción, por ejemplo "Gripe con complicaciones respiratorias", y finalmente seleccionando la institución emisora, por ejemplo "CCSS".</p>	
<p>Paso 7: El usuario procede a cargar la evidencia digital, para lo cual hace clic en el área de carga designada, selecciona un archivo desde su dispositivo, por ejemplo "incapacidad_1512.jpg", y el sistema valida que el archivo cumpla con los requisitos, confirmando que es formato JPG y tiene un tamaño de 2.1MB, para luego mostrar una vista previa de la imagen en miniatura dentro del formulario.</p>	
<p>Paso 8: El usuario revisa la información y hace clic en "Guardar Incapacidad".</p>	
<p>Paso 9: El sistema ejecuta una serie de validaciones en el servidor, que incluyen: la validación de que la fecha fin sea mayor o igual a la fecha de inicio; la validación de que no exista una incapacidad previamente registrada para el mismo usuario que se solape con las fechas indicadas; la validación del número de boleta para asegurar que tenga un formato válido y sea único en el sistema; la validación de que los días totales calculados sean menores o iguales al límite configurado según la legislación aplicable (por ejemplo, un máximo de 30 días para enfermedad general); y, en caso de haberse cargado un archivo, la validación de su tipo y tamaño para confirmar que cumpla con los parámetros establecidos.</p>	
<p>Paso 10: El sistema registra la incapacidad en Base de Datos:</p>	
<p>Paso 11: El sistema ejecuta acciones posteriores al registro exitoso, las cuales consisten en enviar una notificación automática a la Jefatura correspondiente con el mensaje "Nueva incapacidad registrada por (Nombre) del (Fecha inicio) al (Fecha fin)" y realizar el cálculo automático de los días de incapacidad para que sean considerados en los efectos de nómina.</p>	
<p>Paso 12: El sistema muestra una pantalla de confirmación que presenta un mensaje de éxito: "Incapacidad registrada exitosamente. Número de registro: Ejemplo INC-2024-00457", junto a un resumen de los datos de la incapacidad que acaba de ser registrada. Además, ofrece al usuario las siguientes opciones de navegación: "Ver detalle de esta incapacidad", "Registrar otra incapacidad" y "Volver a mis incapacidades".</p>	
<p>Paso 13: El Colaborador hace clic en "Ver detalle de esta incapacidad".</p>	
<p>Paso 14: El sistema muestra una vista detallada de la incapacidad que incluye un encabezado con el número de registro, su estado y las fechas de la incapacidad. También presenta la información médica detallando el tipo, el número de boleta, la institución emisora y la descripción. A continuación, se muestra la información del colaborador con su nombre, cédula y departamento. La evidencia digital cargada se presenta como una imagen o PDF visible, con la opción de ampliarla para una mejor visualización. Se incluyen metadatos como la fecha de registro, el usuario que realizó el registro y la fecha de la última modificación. Finalmente, la vista ofrece botones de acción que varían según el rol del usuario y el estado de la incapacidad, como Editar o Eliminar, disponibles solo para las incapacidades propias que se encuentren en estado "Registrada".</p>	
<p>Paso 15: El sistema registra la consulta en log de auditoría.</p>	
<p><b>Sub-Flujos</b></p>	
<p><b>Sub-Flujo 1: Consulta de historial por colaborador</b></p>	<p>Paso 1: El usuario inicia sesión y accede a "Incapacidades".</p>

	<p>Paso 2: El sistema muestra las opciones de navegación según el rol del usuario. Para un Colaborador, se presenta únicamente la vista "Mis Incapacidades". Para los roles de Jefatura, Gerente y Administrador, se muestra un selector que les permite alternar entre la vista personal "Mis Incapacidades" y las vistas de supervisión correspondientes a su nivel jerárquico.</p>
	<p>Paso 3: El usuario selecciona "Mis Incapacidades" (si tiene selector) o es redirigido automáticamente (si es Colaborador).</p>
	<p>Paso 4: El sistema presenta una vista de listado personal que, en la parte superior, incluye filtros aplicables a sus propias incapacidades: un filtro por Año (con un dropdown que muestra los últimos 2 años y el año actual), un filtro por Tipo de incapacidad y un filtro por Estado. Debajo, se despliega una tabla principal con sus incapacidades, cuyas columnas son: la Columna 1 muestra el Período (con las fechas de inicio y fin), la Columna 2 el Tipo de incapacidad, la Columna 3 el Número de días, la Columna 4 el Estado, y la Columna 5 las Acciones disponibles, como "Ver", "Editar" (si el estado lo permite) y "Eliminar" (si el estado lo permite).</p>
	<p>Paso 5: El usuario aplica filtros según necesidad.</p>
	<p>Paso 6: El sistema muestra las incapacidades propias filtradas.</p>
	<p>Paso 7: El usuario hace clic en "Ver" para una incapacidad específica.</p>
	<p>Paso 8: El sistema valida permisos (solo puede ver las propias).</p>
	<p>Paso 9: El sistema muestra vista detallada idéntica a Paso 14 del Flujo Básico.</p>
	<p>Paso 10: Si la incapacidad tiene archivo adjunto, el usuario puede ver imagen/PDF en visor integrado, descargar archivo original o imprimir comprobante de registro.</p>
	<p>Paso 11: El usuario regresa al listado con botón "Volver al listado".</p>
<p><b>Sub-Flujo 2: Supervisión por jefatura y gerente</b></p>	<p>Paso 1: La Jefatura inicia sesión y accede a "Incapacidades".</p> <p>Paso 2: El sistema muestra selector: "Mis Incapacidades", "Incapacidades del personal".</p> <p>Paso 3: La Jefatura selecciona "Incapacidades del personal".</p>

	<p>Paso 4: El sistema obtiene el departamento correspondiente a la jefatura y aplica un filtro que incluye a todos los colaboradores activos de ese departamento, excluyendo a la jefatura misma, ya que su información se gestiona en la sección “Mis incapacidades”. Además, el filtro incorpora también a los colaboradores que, aunque ahora están inactivos, tuvieron incapacidades registradas dentro del período seleccionado.</p>
	<p>Paso 5: El sistema presenta una vista de supervisión que inicia con un dashboard resumido del departamento, mostrando el total de incapacidades registradas en el mes y la suma de días no laborados por incapacidad en ese mismo período. A continuación, se despliega una tabla detallada del departamento con las siguientes columnas: la Columna 1 muestra la información del Colaborador (nombre y cédula), la Columna 2 el Período de la incapacidad, la Columna 3 el Tipo y los días correspondientes, la Columna 4 el Estado, y la Columna 6 las Acciones disponibles, que en este caso es únicamente "Ver" para consultar los detalles.</p>
	<p>Paso 6: La Jefatura puede aplicar filtros específicos a la vista de supervisión, los cuales incluyen: definir un rango de fechas personalizado, filtrar para mostrar únicamente las incapacidades por accidentes laborales, y buscar colaboradores específicos mediante una búsqueda por nombre.</p>
	<p>Paso 7: La Jefatura hace clic en "Ver" para una incapacidad específica</p>
	<p>Paso 8: El sistema valida que el colaborador pertenezca a su departamento.</p>
	<p>Paso 9: El sistema muestra una vista de consulta restringida que presenta la misma información detallada que la vista estándar, pero con las siguientes particularidades: no incluye opciones de edición o eliminación, a menos que la incapacidad consultada sea del propio usuario. Se muestra una nota aclaratoria que dice: "Vista de supervisión o Modificación solo en 'Mis Incapacidades'". Si la incapacidad consultada efectivamente le pertenece al usuario, el sistema sí muestra los botones normales de edición y eliminación, sujetos a las reglas del estado actual del registro.</p>

	<p>Paso 10: La Jefatura tiene la capacidad de exportar un reporte departamental completo, disponible en formatos PDF o Excel. Este reporte incluye todos los filtros que la jefatura haya aplicado previamente en la vista de supervisión y presenta los datos tanto de manera agregada para el departamento como desglosados por cada colaborador.</p>
<b>Sub-Flujo 4: Consulta global por administrador</b>	<p>Paso 1: El Administrador inicia sesión y accede a "Incapacidades".</p>
	<p>Paso 2: El sistema muestra un panel de control completo con múltiples pestañas de opciones: una pestaña para "Mis Incapacidades", otra para "Todas las Incapacidades", una pestaña de "Reportes" para la generación de análisis y estadísticas, y finalmente una pestaña de "Configuración" para gestionar tipos de incapacidad, límites y validaciones del sistema.</p>
	<p>Paso 3: El Administrador selecciona pestaña "Todas las Incapacidades".</p>
	<p>Paso 4: El sistema presenta una vista global que incluye filtros avanzados aplicables a toda la empresa: un filtro por Departamento (todos o uno específico), un filtro por Rango de fechas con inicio y fin personalizables, un filtro por Tipo de incapacidad (todos o uno específico), un filtro por Estado (todos o uno específico) y una Búsqueda por nombre, cédula o número de boleta. Debajo de los filtros, se despliega una tabla global con las siguientes columnas: la Columna 1 muestra la información del Colaborador (nombre, cédula y departamento), la Columna 2 el Período (fechas de inicio y fin), la Columna 3 el Tipo (representado con un badge) y los días, la Columna 4 el Estado, y la Columna 5 las Acciones ("Ver", "Editar", "Eliminar"), las cuales están todas disponibles pero sujetas a las validaciones de permisos y estado definidas por el sistema.</p>
	<p>Paso 5: El Administrador aplica filtros específicos para análisis.</p>
	<p>Paso 6: El Administrador hace clic en "Ver" para cualquier incapacidad.</p>
	<p>Paso 7: El sistema muestra una vista completa de administración que presenta toda la información detallada de la incapacidad y pone a disposición todas las acciones administrativas posibles: cambiar el estado (por ejemplo, a Registrada, Verificada o Cerrada), agregar o reemplazar el comprobante digital adjunto, y exportar los datos a diferentes formatos.</p>
<b>Sub-Flujo 4: Edición de</b>	<p>Paso 1: El usuario accede a "Mis Incapacidades".</p>

<b>incapacidad propia</b>	<p>Paso 2: Localiza una incapacidad propia con estado "Registrada" (no verificada ni cerrada).</p> <p>Paso 3: Hace clic en "Editar" (botón visible solo para propias y estado Registrada).</p> <p>Paso 4: El sistema valida los permisos necesarios para permitir la edición, verificando que el usuario sea efectivamente el propietario de la incapacidad y que su estado actual sea "Registrada".</p> <p>Paso 5: El sistema muestra un formulario de edición similar al de registro, pero con las siguientes características: todos los campos de información manual son editables; para el archivo adjunto, se ofrece la opción de reemplazar el existente o mantener el actual; y se incluye una advertencia visible que indica: "Esta edición será registrada en el historial".</p> <p>Paso 6: El usuario corrige los datos necesarios.</p> <p>Paso 7: El usuario hace clic en "Guardar Cambios".</p> <p>Paso 8: El sistema valida los nuevos datos.</p> <p>Paso 9: El sistema guarda los cambios realizados, actualizando los campos modificados en la base de datos, cambiando la "Fecha última modificación" a la fecha y hora actual, y manteniendo el estado original de la incapacidad, que continúa siendo "Registrada".</p> <p>Paso 10: El sistema muestra confirmación y redirige al detalle actualizado.</p>
<b>Sub-Flujo 6: Eliminación de incapacidad propia</b>	<p>Paso 1: El usuario accede a "Mis Incapacidades".</p> <p>Paso 2: Localiza incapacidad propia con estado "Registrada".</p> <p>Paso 3: Hace clic en "Eliminar" (botón rojo, solo visible para propias y estado Registrada).</p> <p>Paso 4: El sistema muestra un modal de confirmación que presenta un resumen completo de la incapacidad que se va a eliminar. Incluye una advertencia destacada que dice: "¡Atención! Esta acción eliminará permanentemente el registro de incapacidad. No podrá recuperarse.", un campo obligatorio titulado "Motivo de la eliminación" implementado como un textarea, y dos botones de acción: "Cancelar" y "Eliminar definitivamente".</p> <p>Paso 5: El usuario completa motivo.</p> <p>Paso 6: El usuario hace clic en "Eliminar definitivamente".</p> <p>Paso 7: El sistema valida tres condiciones antes de proceder con la eliminación: que el usuario sea el propietario de la incapacidad, que el estado de la misma sea "Registrada", y que el campo "Motivo de la eliminación" no esté vacío.</p>

	<p>Paso 8: El sistema ejecuta la eliminación definitiva, borrando físicamente el registro de la Base de Datos. Simultáneamente, guarda el motivo proporcionado junto con la fecha y hora actual en un log de auditoría y procede a eliminar el archivo adjunto del sistema de archivos del servidor.</p>
	<p>Paso 9: El sistema muestra confirmación: "Incapacidad eliminada exitosamente".</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Registro sin comprobante digital</b>	<p>Cuando un usuario registra una incapacidad sin cargar el archivo de comprobante, en el formulario de registro deja vacía la sección de evidencia digital. El sistema responde mostrando una advertencia que indica: "Es obligatorio adjuntar comprobante para facilitar verificación". Si el usuario hace clic en "Guardar Incapacidad" sin haber adjuntado el archivo, el sistema no procede a guardar la incapacidad y notifica nuevamente al usuario con un mensaje de error: "Es obligatorio adjuntar comprobante para poder guardar la incapacidad". Finalmente, el usuario tiene la opción de agregar el comprobante en ese momento para continuar o puede salir del formulario sin guardar los datos.</p>
<b>Flujo Alternativo 2: Solapamiento de fechas detectado</b>	<p>Cuando un usuario de cualquier rol intenta registrar una incapacidad que se solapa con una existente de su propiedad, durante la validación el sistema detecta que ya existe una incapacidad registrada para ese mismo usuario dentro del mismo rango de fechas. El sistema responde mostrando un error específico que incluye un mensaje claro: "Ya existe una incapacidad registrada del (fecha inicio) al (fecha fin). Las fechas no pueden ser iguales.", un detalle que ofrece un enlace para ir al detalle de la incapacidad existente, y dos opciones: "Ajustar fechas" (que lo devuelve al formulario con las fechas en conflicto resaltadas) o "Ver incapacidad existente" (que abre el detalle en una nueva pestaña). Si el usuario selecciona "Ajustar fechas", el sistema regresa al formulario de registro. El usuario procede a ajustar las fechas para eliminar el solapamiento y finalmente guarda la incapacidad de manera exitosa.</p>
<b>Flujo Alternativo 3: Número de boleta duplicado</b>	<p>Cuando un usuario ingresa un número de boleta que ya está registrado en el sistema, la validación detecta el duplicado. El sistema verifica si el duplicado pertenece al mismo usuario, en cuyo caso muestra un error crítico: "Este número de boleta ya fue registrado por usted". Si el duplicado pertenece a otro colaborador, muestra una advertencia: "Este número de boleta ya fue registrado por</p>

	<p>otro colaborador". Para este último caso, el sistema presenta un mensaje detallado: "Número de boleta (número) ya registrado por (Nombre colaborador)" y ofrece dos opciones: "Corregir número de boleta" o "Contactar administrador". Si el usuario selecciona "Contactar administrador", el sistema no guarda el registro, envía una notificación urgente al Administrador indicando "Posible duplicado de boleta de incapacidad" y establece que se requiere una verificación manual obligatoria. Finalmente, es responsabilidad del Administrador reconciliar el duplicado de manera manual.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 4: Archivo con problemas</b></p>	<p>Cuando un usuario carga un archivo inválido o corrupto, el sistema detecta el problema, que puede ser un formato no soportado (como .docx), un tamaño excesivo (superior a 5MB), un archivo corrupto que no se puede leer, o un contenido que no corresponde a un comprobante médico. Inmediatamente, el sistema muestra un mensaje de error específico, por ejemplo: "Formato .docx no soportado. Use JPG, PNG o PDF.", "Archivo demasiado grande (7.2MB). Límite: 5MB." o "No se puede leer el archivo. Intente con otro.". El sistema bloquea la posibilidad de enviar el formulario hasta que el usuario elimine el archivo problemático o cargue uno nuevo que sea válido. Finalmente, el usuario tiene la opción de corregir el error siguiendo las indicaciones o de salir del formulario sin guardar los cambios.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 5: Intento de edición no permitida</b></p>	<p>Cuando un usuario intenta editar una incapacidad propia cuyo estado no es editable, por ejemplo "Verificada", el sistema detecta esta restricción durante la validación. En respuesta, muestra una vista informativa que presenta un mensaje claro: "Esta incapacidad ya ha sido verificada y no puede ser editada directamente.", indica el estado actual ("Verificada") y ofrece al usuario dos opciones: "Contactar a administrador" o salir del formulario.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 6: Período de incapacidad muy largo</b></p>	<p>Cuando un usuario registra una incapacidad cuya duración excede los límites configurados para su tipo, el sistema, al calcular los días totales, detecta la excedencia (por ejemplo, más de 30 días continuos para enfermedad general o más de 90 para accidente laboral). El sistema responde mostrando una advertencia especial con un mensaje como: "Incapacidad de (X) días detectada. Para períodos mayores a (Y) días se requiere autorización especial." y solicita completar requerimientos adicionales: un checkbox para confirmar que la incapacidad es continua, y campos obligatorios para el nombre del médico tratante y el teléfono de la clínica. Una vez que el usuario</p>

	<p>completa estos campos adicionales, el sistema guarda el registro, pero le asigna un estado especial: "Registrada - Revisión Extendida Requerida". Finalmente, se genera una notificación automática dirigida al Administrador del sistema para que realice la revisión correspondiente.</p>
<p><b>Flujo Alternativo 7: Administrador edita incapacidad ajena</b></p>	<p>Cuando un Administrador edita una incapacidad que pertenece a otro colaborador, desde la vista global selecciona la opción "Editar" en el registro correspondiente. El sistema responde mostrando un formulario de edición especial que presenta todos los campos como editables e incluye una sección adicional obligatoria titulada "Justificación de modificación", que requiere un mínimo de 20 caracteres. El Administrador realiza los cambios necesarios y completa el campo de justificación. Al proceder a guardar, el sistema actualiza los campos modificados en la incapacidad y registra la acción en el historial con un detalle como: "Modificado por Administrador, justificación: [texto ingresado]".</p>
<p><b>Requerimientos especiales</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Colaborador puede registrar nuevas incapacidades propias, consultar el historial completo de sus incapacidades, editar y eliminar aquellas con estado "Registrada", y descargar sus comprobantes. No tiene acceso a incapacidades de otros colaboradores ni a vistas de supervisión o consulta departamental. La Jefatura tiene todas las posibilidades del Colaborador para sus propias incapacidades, puede consultar las incapacidades de los colaboradores de su departamento actual (solo en modo de consulta), pero no puede editar o eliminar incapacidades ajenas. Puede exportar reportes departamentales (solo con datos de consulta) y recibe notificaciones de nuevas incapacidades en su departamento. No tiene acceso a incapacidades de otros departamentos. El Gerente tiene exactamente los mismos permisos y restricciones descritos para la Jefatura. El Administrador (RRHH) tiene todas las posibilidades del Colaborador para sus propias incapacidades, puede consultar todas las incapacidades de la empresa, editar cualquier campo de cualquier incapacidad (con registro de auditoría y justificación obligatoria), eliminar cualquier incapacidad, cambiar el estado de cualquier incapacidad (Registrada, Verificada o Cerrada), configurar todos los parámetros del sistema, acceder a logs de auditoría completos, reconciliar inconsistencias (como boletas duplicadas o solapamientos), generar reportes regulatorios para entidades como la CCSS o el INS, y realizar todas las acciones de gestión sin restricciones.</li> <li>2. Configuraciones del sistema: Se definen límites y validaciones configurables por el Administrador, como los días máximos por tipo de incapacidad, un tamaño máximo de archivo de 5MB, formatos aceptados (JPG, PNG, PDF) y un patrón de validación para el número de boleta. Se establecen notificaciones automáticas, por ejemplo, a la Jefatura cuando se registra una incapacidad en su departamento (configurable por tipo) y al colaborador cuando su incapacidad es verificada, cerrada o corregida por el Administrador.</li> </ol>	

3. Reglas de negocio: No se requiere un proceso de aprobación, ya que las incapacidades médicas son de carácter obligatorio, pero el Administrador realiza una verificación posterior para control y auditoría. Las incapacidades afectan el cálculo de nómina y aguinaldo. Los tipos especiales, como maternidad o accidente laboral, reciben tratamientos específicos. El principio rector es que cada usuario gestiona sus propias incapacidades, mientras que los supervisores solo tienen acceso de consulta.
4. Validaciones automáticas: Validación de fechas: Comprueba que la fecha de inicio no sea futura, que la fecha fin sea mayor o igual a la fecha de inicio, que no existan incapacidades del mismo usuario en las mismas fechas, que el período no exceda el máximo según el tipo de incapacidad, y valida la coherencia entre días hábiles y días naturales. Validación de datos: Verifica que el número de boleta tenga un formato válido (por ejemplo, AAA-000000) y sea único en el sistema, que el tipo de incapacidad exista en el catálogo configurado, que la institución emisora sea válida según la lista configurada, y que los días calculados sean coherentes con las fechas ingresadas. Validación de archivos: Evalúa que el tipo MIME sea válido (image/jpeg, image/png, application/pdf), que el tamaño esté dentro de los límites establecidos, que el nombre del archivo sea seguro (sin caracteres especiales peligrosos y con un máximo de 100 caracteres), verifica la integridad del archivo y realiza una detección básica del contenido.

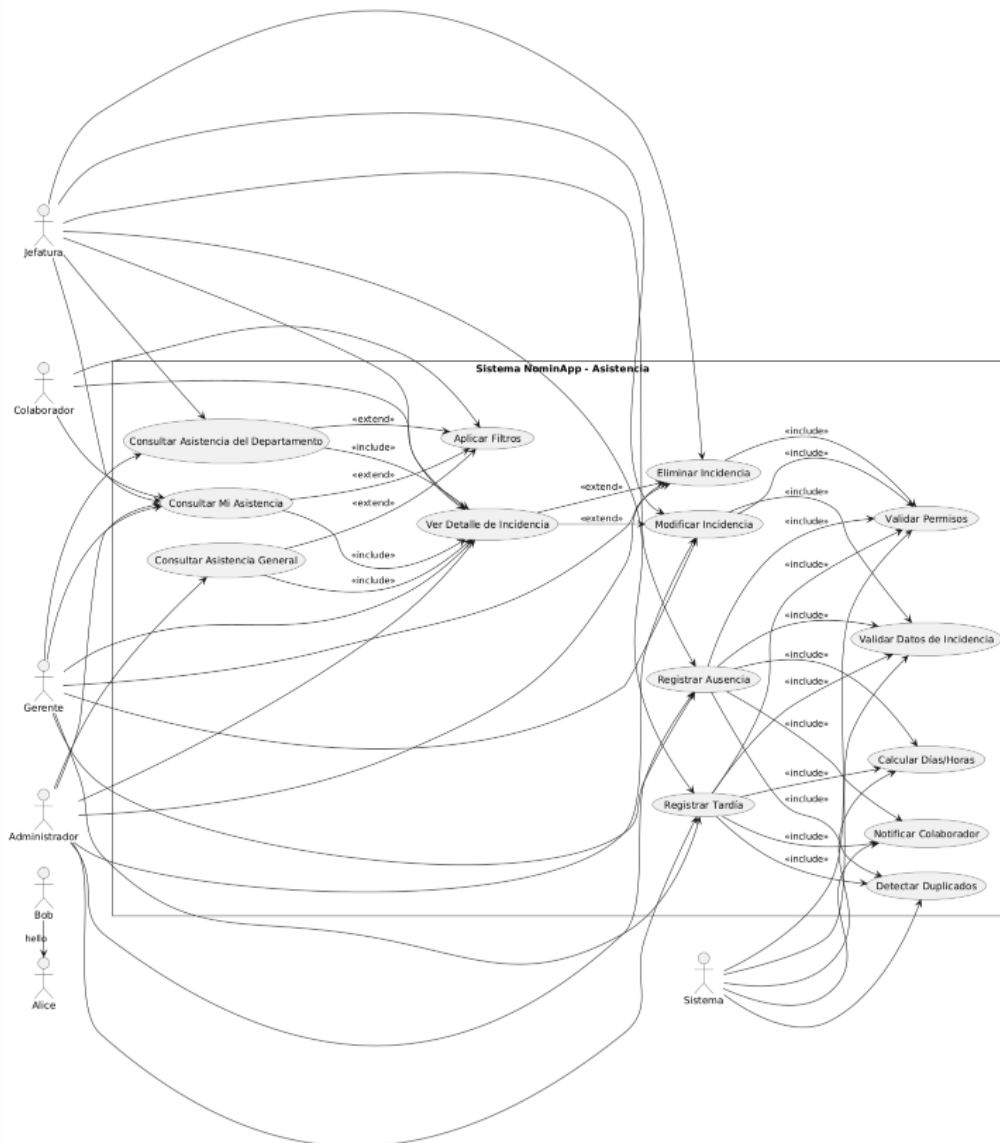
#### **Post-Condiciones**

Para un registro exitoso de incapacidad, en la base de datos se crea un nuevo registro con el estado inicial "Registrada" y se establecen las relaciones correspondientes con el colaborador, el tipo de incapacidad y la institución emisora. En el sistema de archivos, el comprobante digital se guarda en una ruta segura con un nombre único y no predecible para garantizar su integridad. En el sistema de notificaciones, se envía una alerta a la jefatura directa del colaborador, se actualizan los contadores en los dashboards que correspondan y, si la incapacidad es larga (mayor a 15 días), se genera una notificación especial para los niveles de supervisión. En los módulos relacionados, se ejecuta una actualización automática en el módulo de Nómina para registrar los días a descontar según el tipo de incapacidad, se actualizan los cálculos del salario promedio del colaborador y se incrementan las estadísticas de ausentismo asociadas a su historial.

### ***Caso de Uso 07: Gestionar asistencia***

#### ***Figura 11.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Asistencia*



Fuente: Elaboración propia

Este caso de uso presenta la estructura sistémica para el registro y control de la asistencia de los colaboradores relacionados a temas de tardías y ausencias injustificadas, abordando así una necesidad crítica en la administración del recurso humano de la organización. Este componente responde a la transición desde procesos manuales y descentralizados, propensos a inconsistencias y demoras, hacia un modelo digital integrado que garantiza trazabilidad, precisión y cumplimiento normativo en tiempo real. Su implementación busca no solo optimizar la gestión diaria, sino también proporcionar información confiable para la toma de decisiones operativas y el cálculo preciso de la nómina.

De esta manera, la solución propuesta se fundamenta en un modelo de permisos jerárquicos y departamentales que refleja fielmente la estructura organizacional de Naturavet Import. Los

colaboradores disponen de acceso consultivo a su propio historial; las jefaturas y gerentes ejercen facultades completas de gestión sobre su equipo, con salvaguardas que impiden la autogestión; y el administrador conserva capacidades de supervisión global y corrección excepcional. Este diseño balancea la agilidad operativa con los controles necesarios, asegurando que cada acción quede registrada y asociada a su responsable.

Un elemento distintivo del caso de uso es su enfoque en la prevención de inconsistencias mediante validaciones automáticas en múltiples niveles. El sistema verifica en tiempo real la coherencia temporal de los registros, evita duplicidades, aplica reglas de negocio preconfiguradas como la exclusión mutua entre ausencias y tardanzas. Estas validaciones no solo elevan la calidad de los datos, sino que reducen significativamente el riesgo de errores con impacto financiero o legal.

Finalmente, este caso de uso constituye un pilar fundamental dentro del módulo de gestión de personal del sistema NominApp, ya que sirve como fuente única de verdad para reportes de asistencia, análisis de productividad y el cálculo automatizado de incidencias salariales. Su arquitectura está diseñada para ser escalable, auditable y alineada con las mejores prácticas de gestión de recursos humanos, consolidando así un proceso crítico que anteriormente dependía de formatos físicos y revisiones manuales.

**Tabla 12**

*Caso de Uso 07, Gestionar Asistencia*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 07</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar Asistencia</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	06/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso para el registro, consulta, modificación y eliminación de asistencias y ausencias de los colaboradores. El sistema permite llevar el control diario de tiempos de entrada y salida, así como registrar ausencias justificadas o injustificadas. Se basa en roles con permisos diferenciados: Colaborador, Jefatura, Gerente y Administrador.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colaborador: Puede consultar únicamente su propio historial de asistencia y ausencias.</li> <li>2. Jefatura: Puede consultar, registrar, modificar y eliminar las asistencias y ausencias de todos los</li> </ol>

	<p>colaboradores de su departamento, excepto las propias. Puede consultar sus propias.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gerente: Puede consultar, registrar, modificar y eliminar las asistencias y ausencias de todos los colaboradores de su departamento, excepto las propias. Puede consultar sus propias.</li> <li>Administrador: Puede realizar todas las acciones sobre las asistencias y ausencias de todos los colaboradores de la empresa, incluidos Gerentes y Jefaturas.</li> <li>Sistema: Ejecuta validaciones automáticas de, duplicados, cálculo de horas de tardanzas, y aplica reglas de permisos por departamento.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>El usuario debe tener un rol asignado.</li> <li>La estructura organizacional debe estar correctamente configurada en el sistema.</li> <li>Los colaboradores deben tener un contrato activo y datos básicos registrados.</li> <li>Para registrar una ausencia, los tipos de ausencia deben estar predefinidos.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un Usuario con rol de Jefatura, Gerente o Administrador desea registrar una nueva ausencia de un colaborador. El usuario accede al módulo de Asistencia y completa el registro con información necesaria.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El Usuario inicia sesión y accede al módulo "Asistencia".	
Paso 2: Navega a la sección "Gestionar Asistencia" desde el menú principal.	
Paso 3: El sistema valida los permisos y muestra las opciones correspondientes. Para el perfil de Colaborador, se habilita la vista "Mi asistencia", la cual es de solo consulta. Para la Jefatura, se muestra un panel con dos pestañas: "Registrar incidencia" y "Mi asistencia" (esta última en modo solo consulta). El perfil de Gerente accede al mismo panel con las pestañas "Registrar incidencia" y "Mi asistencia", también en modo solo consulta. Finalmente, para el Administrador se despliega un panel con tres pestañas: "Asistencia general", "Mi asistencia" y "Reportes".	
Paso 4: La Jefatura selecciona la pestaña "Registrar incidencia".	
Paso 5: El sistema presenta una vista con la lista de colaboradores de su departamento, excluyendo a la jefatura misma. Incluye un filtro rápido configurado por defecto en el mes actual y los botones de acción principal identificados como "Registrar Ausencia" y "Registrar Tardía".	
Paso 6: La Jefatura selecciona un colaborador de la lista y hace clic en alguno de los botones.	
Paso 7: El sistema presenta un formulario específico dependiendo del botón que haya presionado el usuario ("Registrar Ausencia" o "Registrar Tardía"). El formulario contiene los siguientes campos: "Colaborador", que no es editable y aparece preseleccionado mostrando el nombre y cédula. Para el caso de una ausencia, se incluyen los campos "Tipo de Ausencia" (con un menú desplegable), "Fecha de inicio" (selector de fecha), "Fecha de fin" (selector de	

<p>fecha, con validación para que sea mayor o igual a la fecha de inicio; para ausencias de un solo día ambas fechas se llenan automáticamente con el mismo valor) y "Días afectados" (cuyo cálculo se realiza en tiempo real). Para el caso de una tardía, se incluyen los campos "Hora de inicio" (selector de hora), "Hora de fin" (selector de hora) y "Horas afectadas" (cuyo cálculo también se realiza en tiempo real). Ambos tipos de formulario comparten el campo "Observaciones".</p>	
<p>Paso 8: La Jefatura completa el formulario:</p>	
<p>Paso 9: La Jefatura hace clic en "Guardar Ausencia" o "Guardar Tardía".</p>	
<p>Paso 10: El sistema ejecuta las siguientes validaciones en el servidor. Primero, realiza la validación de permisos, confirmando que el colaborador pertenece al departamento de la Jefatura o Gerencia que realiza el registro; se otorga permiso implícito al Administrador. Luego, procede con la Validación de Fechas, verificando que la fecha de fin sea mayor o igual a la fecha de inicio. Posteriormente, ejecuta la validación de duplicados, asegurándose de que no exista otro registro (ya sea de tardía o ausencia) para el mismo colaborador en las fechas solicitadas. Finalmente, se lleva a cabo la validación de ausencia propia, donde se confirma que el identificador del colaborador no coincide con el identificador de la Jefatura que está realizando el registro.</p>	
<p>Paso 11: Si las validaciones son exitosas, el sistema crea un registro por cada incidencia en la Base de Datos.</p>	
<p>Paso 12: El sistema ejecuta acciones posteriores, comenzando por la notificación al colaborador. Esta notificación contiene un mensaje informativo, por ejemplo: "Se ha registrado una incidencia para el día 10/01/2026 por su jefatura".</p>	
<p>Paso 13: El sistema muestra una pantalla de confirmación en la vista del equipo. Esta incluye un mensaje que dice: "Incidencia registrada exitosamente". Además, el nuevo registro aparece automáticamente en el listado correspondiente.</p>	
<p>Paso 14: El usuario puede continuar gestionando la asistencia.</p>	
<p><b>Sub-Flujos</b></p>	
<p><b>Sub-Flujo 1:</b> <b>Colaborador consulta</b> <b>"Mi asistencia"</b></p>	<p>Paso 1: El Colaborador inicia sesión y accede a "Asistencia".</p>
	<p>Paso 2: El sistema redirige automáticamente a "Mi asistencia".</p>
	<p>Paso 3: El sistema presenta una vista que contiene filtros superiores. Estos incluyen un filtro para el "Mes" (con un menú desplegable que muestra los últimos seis meses) y otro para el "Tipo" (que permite seleccionar entre Ausencia o Tardía). Además, se encuentra disponible el botón de acción "Ver".</p>
	<p>Paso 4: Si el tipo seleccionado es "Ausencias", el sistema muestra una tabla detallada. Esta tabla contiene las siguientes columnas: "Nombre", "Fecha de inicio", "Fecha de fin", "Total de días" y "Observaciones".</p>
	<p>Paso 5: Si el tipo seleccionado es "Tardía", el sistema muestra una tabla detallada. Esta tabla contiene las siguientes columnas: "Nombre", "Hora de inicio", "Hora de fin", "Total de horas" y "Observaciones".</p>
	<p>Paso 6: El Colaborador aplica filtros para ver un mes específico.</p>
	<p>Paso 7: El sistema muestra la información filtrada.</p>

	<p>Paso 8: El Colaborador hace clic en una fila para ver el detalle completo de esa incidencia.</p> <p>Paso 9: El sistema muestra un modal con toda la información: Fecha, tipo, horas específicas (si es tardía), observación de la jefatura, gerente o administrador, y el nombre de quien registró la incidencia.</p> <p>Paso 10: El Colaborador cierra el modal. No tiene acciones de edición o eliminación.</p>
<b>Sub-Flujo 2: Jefatura o Gerente o administrador modifica una incidencia registrada</b>	Paso 1: En la respectiva consulta, el usuario visualiza la lista de colaboradores y sus registros del mes.
	Paso 2: Localiza un registro específico que necesita corrección.
	Paso 3: Hace clic en el botón "Editar" junto al registro.
	Paso 4: El sistema valida que el usuario tenga permisos sobre ese colaborador y que no sea un registro propio.
	Paso 5: El sistema muestra el formulario de edición correspondiente con los datos actuales precargados.
	Paso 6: El usuario corrige los datos.
	Paso 7: El usuario hace clic en "Guardar cambios".
	Paso 8: El sistema ejecuta las mismas validaciones del flujo básico.
	Paso 10: Si es exitoso, el sistema actualiza el registro en la Base de Datos y muestra confirmación.
<b>Sub-Flujo 3: Administrador hace gestión general</b>	Paso 1: El Administrador inicia sesión y accede a la pestaña "Asistencia general".
	Paso 2: El sistema presenta una vista que incluye filtros avanzados para "Departamento", un "Rango de fechas personalizado", y un buscador por "Colaborador" (mediante nombre o cédula), permitiendo consultar ausencias o tardías de forma separada. Además, muestra una tabla global con todos los registros del sistema que cumplan los filtros aplicados. La tabla contiene las siguientes columnas: "Colaborador" (con nombre, cédula y departamento), "Fechas" (solo aplica para ausencias), "Horas afectadas" (solo aplica para tardías), "Registrado por" (indicando el rol supervisor), "Observaciones", y "Acciones" (con botones para "Editar" y "Eliminar").
	Paso 3: El Administrador aplica filtros para encontrar, por ejemplo, todas las tardanzas de un departamento en el último mes.
	Paso 4: El Administrador puede hacer clic en "Editar" en cualquier registro y seguir un flujo similar al Sub-Flujo 2.
	Paso 5: Si el Administrador hace clic en "Eliminar", el sistema muestra un modal de confirmación crítica.
	Paso 6: Tras confirmar, el sistema elimina el registro de la Base

	de Datos.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Duplicado de registros detectado</b>	La situación ocurre cuando un usuario intenta registrar, por ejemplo, una ausencia para un colaborador que ya tiene un registro de ausencia para el mismo día. Durante la validación de duplicados, el sistema detecta que ya existe un registro de tipo ausencia para ese colaborador en la fecha seleccionada, lo que impide completar el guardado. En consecuencia, el sistema muestra un mensaje de error claro que indica: "No es posible registrar la ausencia. El colaborador ya tiene una Ausencia registrada para la misma fecha", aplicando la misma lógica si se intenta registrar una tardía en un día con una ausencia ya existente, ya que un colaborador no puede figurar como 'Ausente' y con 'Tardía' en la misma fecha. Ante este escenario, la única opción disponible es "Cancelar" el proceso; si la ausencia previa fue registrada por error, el usuario debe editarla o eliminarla primero antes de poder realizar un nuevo registro.
<b>Flujo Alternativo 3: Registro con rango de fechas inválido</b>	Cuando un usuario selecciona una fecha de fin que es anterior a la fecha de inicio al momento de registrar una ausencia, el sistema ejecuta la validación de fechas. Al detectar el error, muestra un mensaje específico en el campo "Fecha de fin" que indica: "La fecha de fin no puede ser anterior a la fecha de inicio". Como resultado, el botón "Guardar ausencia" permanece deshabilitado hasta que el usuario corrija las fechas para cumplir con la validación requerida.
<b>Flujo Alternativo 4: Registro de tardía con horas inconsistentes</b>	Cuando un usuario registra una tardía y la hora de fin es anterior o igual a la hora de inicio, el sistema ejecuta una validación de coherencia horaria. Al detectar el error, muestra un mensaje que indica: "La hora de fin debe ser posterior a la hora de inicio para registrar una tardía". Como consecuencia de esta validación fallida, el botón "Guardar tardía" permanece deshabilitado hasta que el usuario corrija las horas para que cumplan con la condición requerida.
<b>Flujo Alternativo 6: Administrador modifica registro antiguo (superior a 15 días)</b>	Cuando un administrador necesita corregir una ausencia registrada hace dos meses, accede al módulo de "Asistencia general" y aplica un filtro con un rango de fechas pasado para localizar el registro específico. Al hacer clic en el botón "Editar", el sistema muestra de inmediato una advertencia destacada que dice: "¡Atención! Está modificando un registro histórico o de un período de nómina posiblemente ya procesado. Esta acción puede afectar reportes financieros. Asegúrese de notificar a las áreas correspondientes antes de proceder."
<b>Requerimientos especiales</b>	
1. Permisos por rol: Los permisos varían según la función. Los Colaboradores tienen acceso exclusivo a la vista "Mi asistencia" con permiso de solo lectura sobre sus propios registros históricos, sin capacidad de crear, modificar o eliminar incidencias.	

La Jefatura accede a las vistas "Mi asistencia" y "Registrar incidencia", donde puede crear, modificar y eliminar registros de ausencia y tardía, pero solo para los colaboradores de su departamento y con la restricción de no poder realizar ninguna acción sobre sus propios registros. Los Gerentes tienen el mismo nivel de acción que la jefatura sobre sus registros de incidencias, con un ámbito extendido que incluye a todos los colaboradores de su departamento, incluidas las jefaturas, pero manteniendo la misma restricción de no autogestión, dejando la gestión de sus propias incidencias en manos del Administrador. El Administrador posee acceso total a todas las vistas del sistema ("Mi asistencia", "Registrar incidencia", "Asistencia general" y "Reportes") y tiene permisos sin restricciones para consultar, crear, modificar y eliminar cualquier registro.

2. Configuraciones del sistema: Una condición esencial para el funcionamiento del sistema es que la estructura organizacional (departamentos, jefaturas y colaboradores) esté previamente definida y se mantenga actualizada de manera continua.
3. Reglas de negocio clave: Se establecen tres principios fundamentales. Primero, los estados "Ausente" y "Tardía" son mutuamente excluyentes para un mismo colaborador en un mismo día. Segundo, cualquier modificación o eliminación de registros históricos, especialmente de períodos con nómina ya procesada, debe ir precedida de advertencias severas sobre su impacto potencial. Tercero, es una práctica recomendada que el sistema notifique al colaborador afectado después de la creación, una modificación significativa o la eliminación de una incidencia que le concierna.
4. Validaciones automáticas del sistema: El sistema ejecuta cinco validaciones clave para garantizar la integridad de los datos. La validación de integridad impide registrar una incidencia nueva si ya existe otra (de ausencia o tardía) para el mismo colaborador y fecha. La validación de coherencia temporal asegura que, para ausencias, la fecha de fin sea mayor o igual a la fecha de inicio, y que, para tardías, la hora de fin sea posterior a la hora de inicio. La validación de permisos por departamento restringe a usuarios de jefatura o gerencia a gestionar solo incidencias de colaboradores de su mismo departamento. La validación de no autogestión bloquea cualquier intento de un usuario de jefatura o gerencia de crear, modificar o eliminar una incidencia sobre sí mismo. Finalmente, la validación de datos obligatorios garantiza que todos los campos requeridos en los formularios estén completos antes de proceder al guardado.

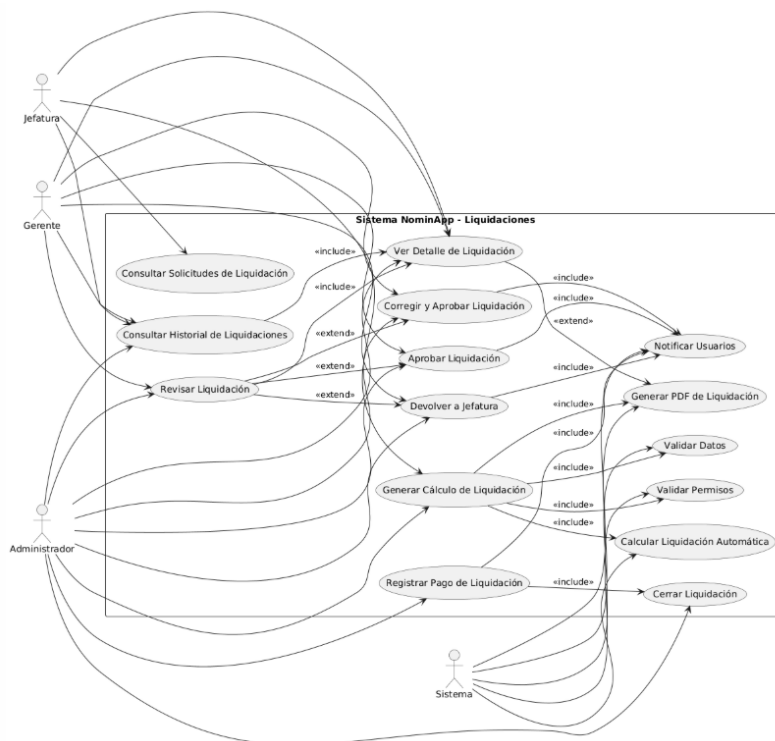
#### **Post-Condiciones**

Postcondiciones generales y específicas: La postcondición general establece que, tras cualquier acción exitosa, el sistema debe reflejar el cambio solicitado de manera consistente en todas sus vistas y mantener la integridad de los datos relacionados. De forma más específica, al registrar una incidencia con éxito, el nuevo registro queda persistido en la base de datos, la vista del usuario que lo registró se actualiza para mostrarlo en la lista correspondiente, y se envía una notificación automática al colaborador afectado. Tras una modificación exitosa, los datos principales del registro son actualizados, el colaborador afectado puede recibir una notificación sobre el cambio (si la opción está configurada) y todas las vistas que muestren el registro reflejan la nueva información. Después de una eliminación exitosa, el registro es removido de la base de datos y se notifica al colaborador involucrado. Finalmente, tras una consulta, el sistema presenta la información según los filtros aplicados y los permisos del usuario, sin alterar el estado de los datos.

## Caso de Uso 08: Gestionar liquidación

### Figura 12.

Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Liquidación



Fuente: Elaboración propia

El caso de uso 08 constituye el componente fundamental para la terminación formal de la relación laboral dentro del sistema integral de gestión de nómina. Este proceso, crítico por sus implicaciones legales, financieras y de cumplimiento, automatiza y estandariza un cálculo que tradicionalmente ha sido manual y difícil de auditar. Así pues, responde a la necesidad de la organización que corresponde a garantizar que cada salida de personal se maneje con precisión absoluta, transparencia documental y plena adherencia al Código de Trabajo y la jurisprudencia costarricense.

La arquitectura del caso de uso se basa en un flujo segregado por responsabilidades, el cual está diseñado para incorporar controles internos y división de funciones. Las Jefaturas actúan como iniciadoras del proceso, limitándose a solicitar el cálculo para su equipo, lo que asegura que la información de partida provenga de la supervisión directa. La revisión sustantiva, corrección y aprobación recaen exclusivamente en la gerencia o, en su defecto, la administración, roles que, al estar desvinculados de la gestión operativa diaria del colaborador, pueden ejercer una auditoría objetiva. Esta separación deliberada mitiga riesgos y establece un sistema de verificación en dos

etapas antes de la disposición de fondos.

Un pilar tecnológico central es el motor de cálculo automático, el cual consolida en tiempo real datos dispersos en el sistema desde el historial salarial y acumulado de vacaciones hasta el detalle de ausencias e incapacidades para aplicar un conjunto de fórmulas preconfiguradas y parametrizables. Este motor no solo asegura la exactitud y consistencia en cada liquidación, sino que genera un desglose auditable que vincula cada monto con su base legal o contractual, facilitando la explicación al colaborador y la defensa en eventuales revisiones legales.

Finalmente, el caso de uso establece un ciclo documental cerrado y trazable. Desde la previsualización inicial hasta el comprobante final, cada liquidación queda registrada con su justificación y responsable. Este enfoque no solo digitaliza un proceso administrativo clave, sino que transforma la liquidación en un acto formal, seguro y eficiente, protegiendo los intereses de la empresa y del colaborador, y proporcionando a la dirección información fiable para el análisis de la rotación de personal.

### Tabla 13

#### *Caso de Uso 08, Gestionar Liquidación*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 08</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar liquidación</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	06/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso define el proceso para la generación, revisión, aprobación y registro de liquidaciones laborales de colaboradores, calculadas automáticamente según la legislación costarricense y las condiciones contractuales individuales. El sistema consolida datos de múltiples fuentes (contratos, salarios, ausencias, incapacidades, prestaciones) y aplica fórmulas preconfiguradas para generar cálculos precisos. La Jefatura se limita a generar la solicitud de cálculo, mientras que la Gerencia o Administración realiza la revisión, corrección, aprobación y registro final. Los colaboradores no tienen acceso a este módulo.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jefatura: Puede generar y consultar solicitudes de cálculo de liquidación de los colaboradores de su departamento, excepto la propia. No puede modificar cálculos ni aprobar.</li> <li>2. Gerente: Puede consultar, modificar, aprobar o rechazar cualquier liquidación del sistema, excepto la propia.</li> <li>3. Administrador: Puede realizar todas las</li> </ol>

	<p>acciones sobre cualquier liquidación del sistema, incluida la propia de Gerentes y Jefaturas. Es el único con acceso irrestricto.</p> <p>4. Sistema: Ejecuta los cálculos automáticos basados en reglas legales y contractuales, consolida datos de tablas relacionadas y genera comprobantes PDF.</p>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado y tener un rol de Jefatura, Gerente o Administrador.</li> <li>2. El colaborador a liquidar debe tener un contrato activo o en estado de "por finalizar".</li> <li>3. Los datos maestros del colaborador como salario, puesto, fecha de ingreso y otros relacionados deben estar completos y actualizados.</li> <li>4. Los cálculos de ausencias, incapacidades, horas extras y otros conceptos relevantes para el período deben estar registrados y verificados.</li> <li>5. Los parámetros legales como aguinaldo, vacaciones, preaviso, cesantía y cualquier otro relevante, deben estar configurados y actualizados en el sistema.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un usuario con rol autorizado necesita generar la liquidación de un colaborador de su equipo que finaliza su relación laboral.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El usuario inicia sesión y accede al módulo "Liquidaciones".	
Paso 2: El sistema valida el rol del usuario y muestra la pantalla de inicio correspondiente. Para el rol de Jefatura, se presenta la pantalla "Generar nuevo cálculo de liquidación" que contiene un formulario central. Para los roles de Gerente o Administrador, la pantalla de inicio incluye pestañas para acceder a las secciones de "Revisión Pendiente", "Generar Nueva" e "Historial".	
Paso 3: Para la Jefatura, el sistema presenta un formulario que incluye los siguientes campos: en primer lugar, el "Seleccionar Colaborador", que es un menú desplegable o búsqueda que lista únicamente a los colaboradores activos de su departamento, excluyendo automáticamente a la jefatura misma; en segundo lugar, la "Fecha de salida", con un selector de fecha; a continuación, el "Tipo de liquidación", con un menú desplegable que ofrece opciones como "Con responsabilidad patronal", "Sin responsabilidad patronal" u otras; y finalmente, el "Motivo de salida", también con un menú desplegable con opciones como "Renuncia", "Despido", "Mutuo Acuerdo" o "Fin de Contrato". El formulario se completa con el botón principal de acción, denominado "Calcular Liquidación".	
Paso 4: La Jefatura selecciona al colaborador, ingresa la fecha, selecciona el tipo de liquidación y motivo de salida, y hace clic en "Calcular Liquidación".	
Paso 5: El sistema ejecuta el cálculo automático. Para ello, consulta y consolida los datos del colaborador desde las tablas correspondientes. Luego, calcula los conceptos a favor y en contra según lo estipulado por la ley y las condiciones del contrato, generando un desglose detallado que incluye cada concepto con su monto, base legal y referencia. Con	

esta información, procede a calcular el monto total a pagar. Finalmente, establece el estado inicial del cálculo como "Calculada - Pendiente de Revisión".	
Paso 6: El sistema presenta la "Vista Preliminar de Liquidación" en un formato estructurado, con opción de descargar un PDF de previsualización.	
Paso 7: La Jefatura revisa el cálculo generado. Sus únicas opciones de acción son: "Confirmar y enviar a revisión", que al ser seleccionada cambia el estado del cálculo a "En revisión por gerencia o administración" y notifica automáticamente a los usuarios con los roles de Gerente y Administrador; o "Cancelar", que descarta completamente el cálculo sin guardar ningún dato en el sistema.	
Paso 8: La Jefatura hace clic en "Confirmar y enviar a revisión".	
Paso 9: El sistema guarda la liquidación en estado de revisión, notifica a gerencia y administración, y muestra un mensaje de confirmación a la jefatura: "Una nueva liquidación de (Nombre de colaborador) ha sido generada y enviada para revisión y aprobación."	
Paso 10: La Jefatura es redirigida a una vista de confirmación, El proceso de cálculo de liquidación ha sido concluido con éxito, la liquidación se guardó correctamente y será enviada a revisión". Y muestra solo un botón para volver a la página principal.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Gerente o administrador hacen revisión, corrección y aprobación</b>	Paso 1: El Gerente o Administrador accede al módulo y ve la pestaña "Revisión Pendiente", que lista las liquidaciones en estado "En Revisión por Gerencia/Administración". Paso 2: Selecciona una liquidación y hace clic en "Revisar". El sistema muestra el detalle completo con el desglose calculado.
	Paso 3: El usuario analiza la liquidación y tiene a su disposición tres acciones posibles. La primera es "Aprobar", la cual aprueba el cálculo tal como está presentado, cambiando su estado a "Aprobada y Pendiente de Pago", notificando automáticamente al Administrador y generando el documento final. La segunda opción es "Corregir y Aprobar", que permite realizar ajustes manuales a los montos o agregar observaciones; una vez guardados los cambios, la liquidación pasa directamente al estado "Aprobada y Pendiente de Pago". La tercera acción es "Devolver a Jefatura", que rechaza la solicitud incluyendo "Comentarios de corrección", haciendo que el estado vuelva a "Calculada" y notificando a la Jefatura para que proceda a generar una nueva solicitud.
<b>Sub-Flujo 2: Administrador hace registro de pago y cierre final</b>	Paso 1: El Administrador accede a la pestaña "Por Pagar" (filtro de estado "Aprobada y Pendiente de Pago").
	Paso 2: Selecciona una liquidación, verifica documentación de respaldo y hace clic en "Registrar Pago".
	Paso 3: El sistema solicita: Fecha de pago, Método y Número de comprobante.

	Paso 4: Tras confirmar el pago, el sistema ejecuta las siguientes acciones: cambia el estado de la liquidación a "Pagada y cerrada", genera automáticamente el "Comprobante de liquidación final" en formato PDF con la firma correspondiente, actualiza el estado del contrato del colaborador a "Finalizado" y bloquea cualquier futura modificación sobre este registro, a la vez que registra toda la transacción en el log de auditoría del sistema.
<b>Sub-Flujo 3: Consulta de historial</b>	Paso 1: Desde sus respectivas vistas secundarias, los usuarios aplican filtros.
	Paso 2: El sistema muestra un listado de liquidaciones con información básica (colaborador, fecha cálculo, estado, monto líquido).
	Paso 3: Al hacer clic en "Ver Detalle", se muestra la liquidación en modo sólo lectura.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Intento de generar liquidación propia</b>	Cuando una Jefatura o Gerente intenta, mediante búsqueda o manipulación, seleccionarse a sí mismo en el formulario de generación de liquidación, el sistema ejecuta una validación que compara el ID del colaborador seleccionado con el ID del usuario actual. Si ambos coinciden, el sistema borra automáticamente la selección del campo y muestra un mensaje claro que indica: "No puede gestionar su propia liquidación. Este proceso debe ser iniciado por un superior o el área de administración". Esta acción impide que el usuario continúe con el proceso hasta que seleccione a un colaborador diferente en el formulario.
<b>Flujo Alternativo 2: Cálculo con datos insuficientes</b>	Cuando el sistema no puede completar el cálculo de la liquidación debido a la falta de datos, como un salario indefinido, interrumpe el proceso inmediatamente. Muestra una alerta que especifica la causa con el mensaje: "No se puede calcular la liquidación. Datos incompletos encontrados:". En este caso, no se crea ninguna solicitud o registro. La Jefatura debe entonces solicitar la corrección de los datos faltantes al área correspondiente y volver a intentar el proceso una vez que la información esté completa y correcta.
<b>Requerimientos especiales</b>	
1. Permisos por rol: Los permisos dentro del módulo de liquidación se asignan de la siguiente manera: Los Colaboradores no tienen acceso al módulo. La Jefatura tiene permiso solo para crear y consultar sus propias solicitudes de cálculo, con la prohibición explícita de modificar, aprobar o acceder a liquidaciones propias. El Gerente puede consultar, modificar y aprobar cualquier liquidación, exceptuando la suya propia. El Administrador tiene derechos totales, incluyendo crear, leer, actualizar, eliminar, aprobar y marcar como pagadas todas las liquidaciones, sin ninguna excepción.	

2. Configuraciones del sistema: El sistema debe mantener una base central de parámetros legales que sea actualizable de manera centralizada para garantizar que todos los cálculos sigan la normativa vigente.
3. Reglas de negocio clave: Se establecen cuatro principios fundamentales. Primero, una vez que la liquidación es enviada a revisión por la Jefatura, sale completamente de su esfera de control y solo puede consultar su estado. Segundo, el Gerente actúa como el auditor y aprobador principal, teniendo la facultad de corregir y aprobar la liquidación en un solo paso. Tercero, el pago es un paso explícito y final que solo puede ser realizado por el Administrador, incluso si la liquidación ya fue aprobada por un Gerente. Cuarto, toda liquidación, sin excepción, queda registrada en el log de auditoría del sistema.
4. Validaciones automáticas del sistema: El sistema implementa tres validaciones críticas. La validación de auto selección bloquea por completo cualquier intento de la Jefatura o el Gerente de seleccionarse a sí mismos como sujeto de liquidación. La validación de datos fuente realiza una verificación exhaustiva de la información requerida antes de permitir cualquier cálculo. Finalmente, la validación de estado para acciones asegura que las transiciones sean lógicas; por ejemplo, impide que se pueda "Aprobar" una liquidación cuyo estado no sea "En Revisión".

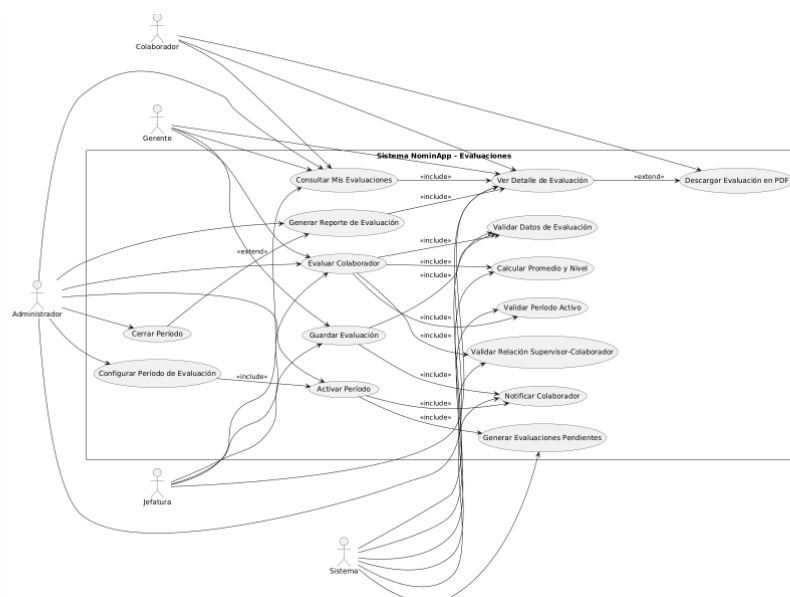
#### **Post-Condiciones**

Postcondiciones del flujo de liquidación: Tras la generación de una liquidación por parte de la Jefatura, se crea una solicitud en estado "En Revisión por gerencia o administración", la cual la Jefatura puede visualizar en su historial en modo de solo lectura. Una vez que la Gerencia aprueba o corrige la solicitud, la liquidación cambia su estado a "Aprobada y Pendiente de Pago", se genera automáticamente el documento final y se notifica al Administrador para proceder. Cuando el Administrador registra el pago, la liquidación alcanza su estado final "Pagada y Cerrada", el contrato del colaborador se marca como finalizado, se genera el comprobante final definitivo y el registro se vuelve inmodificable. En caso de una devolución o rechazo, la liquidación regresa a un estado que permite a la Jefatura generar una nueva solicitud, archivándose la versión anterior junto con los comentarios de corrección.

### Caso de Uso 09: Evaluar rendimiento

**Figura 13.**

Diagrama de Caso de Uso del Módulo Evaluar Rendimiento



Fuente: Elaboración propia

Este caso de uso establece los parámetros para la valoración periódica del desempeño laboral, un proceso estratégico que trasciende la mera medición para convertirse en una herramienta fundamental de desarrollo del capital humano. Este componente digitaliza y estandariza una práctica que, en su formato tradicional, carecía de uniformidad y seguimiento, lo que permite a Naturavet Import institucionalizar una cultura de retroalimentación objetiva y mejora continua. Su implementación responde a la necesidad de contar con datos confiables y comparables que sustenten decisiones clave en gestión de personas, desde planes de capacitación hasta promociones internas.

La arquitectura del caso de uso se fundamenta en un modelo de evaluación basado en competencias y logros, vinculado directamente a la estructura organizacional. De esta manera, los supervisores evalúan exclusivamente a su personal a cargo, garantizando que la valoración provenga de la línea de autoridad con mayor conocimiento directo del trabajo realizado. El sistema automatiza la asignación de evaluadores, el cálculo de puntuaciones y la distribución de resultados, lo que elimina la carga administrativa y minimiza el riesgo de sesgos por omisión o inconsistencia en la aplicación de los criterios.

Un diferencial clave es su simplicidad operativa combinada con potencia analítica. El formulario de evaluación, aunque intuitivo y de rápida aplicación, captura información cuantitativa

y cualitativa estructurada. Esta información se consolida automáticamente para proporcionar al administrador y a la gerencia una visión panorámica del desempeño organizacional, identificando tendencias, fortalezas colectivas y áreas críticas que requieren intervención. Así, el proceso individual de evaluación se transforma en una fuente de inteligencia estratégica para la empresa.

Este caso de uso cierra el ciclo de la gestión del desempeño al empoderar al colaborador con acceso inmediato a sus resultados. Asimismo, la transparencia y la comunicación oportuna de la evaluación, respaldada por el sistema, fomentan un diálogo constructivo entre el colaborador y su supervisor, alineando expectativas y objetivos.

**Tabla 14**

*Caso de Uso 09, Evaluar Rendimiento*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 09</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Evaluar rendimiento</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	06/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso permite la creación y gestión de evaluaciones periódicas de rendimiento para los colaboradores. Los supervisores directos (jefaturas, gerentes o administradores) evalúan a su personal a cargo mediante un formulario estándar, y los colaboradores pueden consultar sus resultados. El Administrador configura los períodos y supervisa el proceso completo.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador: Configura períodos de evaluación, supervisa progreso, cierra ciclos y genera reportes, puede evaluar a todos los colaboradores de la empresa</li> <li>2. Jefaturas y Gerentes: Evalúan a los colaboradores de su departamento.</li> <li>3. Colaborador: Consulta sus evaluaciones completadas.</li> <li>4. Sistema: Calcula promedios automáticos.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado con un rol válido.</li> <li>2. La estructura organizacional debe estar configurada correctamente.</li> <li>3. Para evaluar, debe existir un período de evaluación activo configurado por el Administrador.</li> </ol>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un rol supervisor necesita evaluar el rendimiento de un colaborador de su equipo durante un período establecido.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	

Paso 1: El usuario inicia sesión y accede al módulo "Evaluaciones".	
Paso 2: El sistema valida el rol del usuario y muestra la interfaz correspondiente. Para los usuarios con rol de Jefatura o Gerente, se despliega la sección "Evaluaciones Pendientes", que contiene una lista de sus colaboradores a evaluar. Si el usuario es un Administrador, tiene acceso a la vista de "Gestión de Ciclos" y "Reportes". Por último, para un Colaborador, el sistema presenta la sección "Mis Evaluaciones", disponible únicamente en modo de solo lectura.	
Paso 3: La Jefatura selecciona un colaborador de su lista de pendientes y hace clic en "Evaluar".	
Paso 4: El sistema presenta el formulario básico de evaluación que se divide en tres secciones principales. La primera sección contiene la información del período evaluado y la calificación por competencias utilizando una escala del 1 al 5, donde se evalúan las siguientes competencias: Trabajo en equipo, Responsabilidad, Productividad, Calidad del trabajo y Adaptabilidad. La segunda sección corresponde a preguntas abiertas, con ejemplos como "Principales logros en el período" y "Áreas de oportunidad a mejorar". La tercera y última sección es un resumen que incluye la puntuación promedio calculada automáticamente, el nivel de rendimiento derivado de dicho cálculo (clasificado como Bajo, Medio, Alto o Sobresaliente), un campo de texto para observaciones generales y un menú desplegable para seleccionar una recomendación entre las opciones de: Reconocimiento, Plan de mejora o Mantener.	
Paso 5: El usuario asigna calificaciones (1-5) para cada competencia, completa las preguntas abiertas y escribe observaciones.	
Paso 6: El sistema calcula en tiempo real el promedio y muestra el nivel de rendimiento correspondiente.	
Paso 7: El usuario revisa y hace clic en "Guardar Evaluación".	
Paso 8: El sistema valida que todas las competencias tengan calificación.	
Paso 9: El sistema guarda la evaluación con estado "Completada", registra la fecha y el evaluador.	
Paso 10: El sistema ejecuta las siguientes acciones de manera secuencial: en primer lugar, notifica al colaborador mediante el canal establecido que su evaluación ya está disponible para su consulta; a continuación, remueve automáticamente al colaborador de la lista de "Pendientes" en la vista de la Jefatura que realizó la evaluación; y finalmente, muestra una confirmación clara en la interfaz con el mensaje: "Evaluación de [Nombre del Colaborador] guardada exitosamente".	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Administrador configura período de evaluación</b>	Paso 1: El Administrador accede a "Gestión de Ciclos" y hace clic en "Nuevo Período".
	Paso 2: Completa formulario básico: Nombre del período, Fecha inicio, Fecha límite.
	Paso 3: Hace clic en "Activar Período".
	Paso 4: El sistema ejecuta automáticamente tres procesos secuenciales al activar un ciclo. Primero, crea las evaluaciones pendientes correspondientes para cada relación definida entre un supervisor y su respectivo colaborador activo. Segundo, envía notificaciones a todos los supervisores involucrados para informarles sobre sus nuevas evaluaciones pendientes.

	Tercero y final, actualiza y cambia el estado del período de evaluación a "Activo" en todo el sistema.
<b>Sub-Flujo 2: Colaborador consulta su evaluación</b>	Paso 1: El Colaborador accede a "Mis Evaluaciones" tras recibir notificación.
	Paso 2: El sistema muestra listado de sus evaluaciones históricas (año, período, evaluador, calificación).
	Paso 3: Selecciona una evaluación para ver detalle.
	Paso 4: El sistema muestra la evaluación en modo solo lectura, con todas las secciones completadas por su supervisor.
	Paso 5: El Colaborador puede descargar PDF de la evaluación.
<b>Sub-Flujo 3: Administrador generar reporte de ciclo</b>	Paso 1: El Administrador selecciona un período cerrado o activo.
	Paso 2: Hace clic en "Generar Reporte".
	Paso 3: El sistema genera un consolidado de reportes que contiene cuatro secciones principales de información. La primera muestra el porcentaje de evaluaciones completadas versus las que aún están pendientes. La segunda presenta la distribución de los niveles de rendimiento entre los colaboradores evaluados, clasificados en las categorías de Bajo, Medio, Alto y Sobresaliente. La tercera sección incluye un listado específico de los colaboradores que aún no han sido evaluados. Finalmente, la cuarta sección despliega los promedios de calificación agrupados por cada departamento de la organización.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Intento de evaluar sin período activo</b>	Cuando una Jefatura intenta iniciar una evaluación sin que exista un período activo, el sistema valida la condición y muestra un mensaje claro: "No hay un período de evaluación activo. Contacte al administrador para configurar uno." Como consecuencia directa, la opción o botón de "Evaluar" no estará disponible en la interfaz para el usuario.
<b>Flujo Alternativo 2: Evaluación con competencias incompletas</b>	Cuando una Jefatura intenta guardar una evaluación sin haber asignado una calificación a todas las competencias requeridas, el sistema detecta automáticamente los campos vacíos. Acto seguido, muestra un mensaje de error que indica: "Debe calificar todas las competencias antes de guardar". Simultáneamente, para facilitar la corrección, el sistema resalta en color rojo las casillas o secciones correspondientes a las competencias que aún no han sido calificadas.
<b>Flujo Alternativo 3:</b>	Cuando un Administrador intenta cerrar un período de

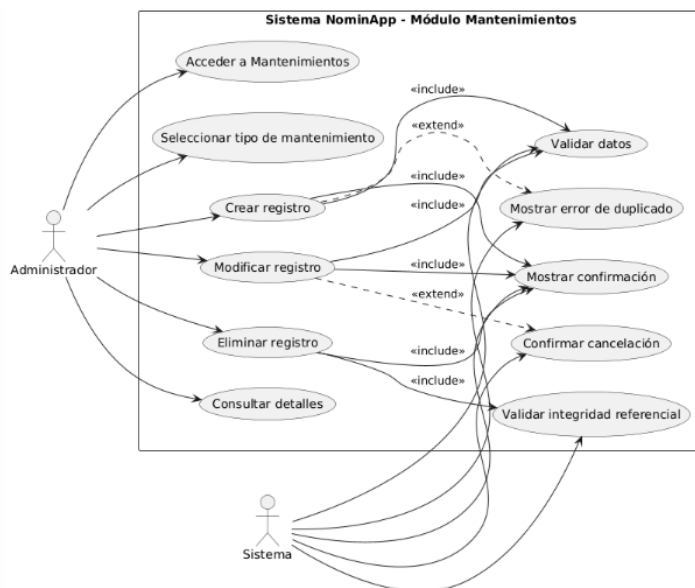
<b>Administrador cierra período con evaluaciones pendientes</b>	evaluación mientras aún existen evaluaciones pendientes, al hacer clic en la opción "Cerrar Período" el sistema muestra una advertencia específica: "Hay (X) evaluaciones pendientes. ¿Desea cerrar el período de todas formas?" Si el Administrador confirma la acción, el sistema procede a marcar automáticamente todas las evaluaciones pendientes con el estado "No Realizadas" y, acto seguido, cambia el estado del período de evaluación a "Cerrado".
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: Los permisos dentro del módulo de evaluación se estructuran por nivel de acceso. El Colaborador tiene permiso exclusivo para consultar sus propias evaluaciones ya completadas. La Jefatura o Gerente puede evaluar al personal bajo su cargo, consultar el historial de evaluaciones que ellos mismos han realizado y también acceder a sus propias evaluaciones completadas. El Administrador posee acceso total, con capacidad para evaluar a cualquier personal, configurar los períodos de evaluación, consultar todos los datos del sistema, cerrar ciclos y generar reportes.</li> <li>2. Configuraciones del sistema: El módulo opera bajo tres configuraciones base. Primero, trabaja con un conjunto de competencias de evaluación predefinidas. Segundo, utiliza una escala de calificación fija del 1 al 5. Tercero, realiza una asignación automática de evaluadores basándose en la estructura organizacional vigente, designando como evaluador al supervisor directo de cada colaborador.</li> <li>3. Reglas de negocio clave: Se definen cuatro reglas principales. La primera establece que solo puede haber un período de evaluación con estado "Activo" en el sistema a la vez. La segunda regla dicta que un supervisor solo puede evaluar a sus colaboradores directos, según la estructura organizacional. La tercera determina que una evaluación marcada como "Completada" se vuelve inmodificable. La cuarta regla señala que las notificaciones al colaborador se envían de forma automática una vez que su evaluación ha sido completada por el supervisor.</li> <li>4. Validaciones automáticas del sistema: El sistema implementa cuatro validaciones clave para asegurar la integridad del proceso. La validación de período activo bloquea cualquier intento de crear o guardar una evaluación si no existe un período activo configurado. La validación de relación supervisor y colaborador asegura que la persona que realiza la evaluación sea efectivamente el supervisor directo del colaborador en cuestión. La validación de completitud obliga a que todas las competencias definidas en el formulario tengan una calificación asignada antes de permitir el guardado. Finalmente, la validación de fechas impide que se registren evaluaciones cuyas fechas estén fuera del rango del período activo vigente.</li> </ol>	
<b>Post-Condiciones</b>	
Postcondiciones del flujo de evaluación: Tras la finalización de una evaluación por parte del supervisor, la evaluación se guarda con el estado "Completada", se envía una notificación automática al colaborador evaluado, su historial personal se actualiza con el nuevo registro y el contador de progreso del período activo se incrementa. Cuando el Administrador cierra un período, todas las evaluaciones que aún estaban pendientes se marcan automáticamente como "No Realizadas", el estado del período cambia a "Cerrado"	

y se generan las estadísticas finales correspondientes. Si un Colaborador consulta su evaluación, solo puede visualizar la información en modo de solo lectura, sin posibilidad de realizar modificaciones. Finalmente, cuando se genera un reporte, el Administrador obtiene un documento consolidado con todos los datos del período cerrado para su análisis.

### Caso de Uso 10: Mantenimiento

#### Figura 14.

#### Diagrama de Caso de Uso del Módulo Mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

Este nuevo caso de uso constituye el cimiento administrativo y la capa de gobernanza de datos del sistema integral de gestión de nómina. Este módulo, de acceso estrictamente reservado al administrador, centraliza y controla la gestión de todos los datos maestros que alimentan y dan coherencia a los procesos transaccionales de la organización. Asimismo, funciona como el "panel de control" desde el cual se define y mantiene la estructura organizacional, los roles, las condiciones laborales y la información fundamental de las personas, asegurando la integridad, consistencia y validez de la información en toda la plataforma.

Su diseño responde al principio de seguridad por oscuridad y segregación de privilegios. El módulo es completamente invisible para los roles operativos, lo que mitiga riesgos de alteración accidental o malintencionada de datos críticos. Solo el administrador, con credenciales máximas, puede acceder a esta funcionalidad, la cual opera bajo un patrón de interfaz unificado y predecible. Este patrón, consistente en todos los catálogos, garantiza una curva de aprendizaje mínima y reduce errores en la manipulación de datos sensibles.

Una característica técnica fundamental es su énfasis en la preservación de la integridad referencial. El sistema valida de manera preventiva las dependencias de datos antes de cualquier acción de eliminación, protegiendo la consistencia de la información histórica y transaccional. Esto transforma al módulo de mantenimientos de una simple herramienta de administración de tablas en un guardián de la calidad de los datos, previniendo así inconsistencias que podrían afectar cálculos de nómina, reportes legales o la estructura organizativa.

En esencia, este caso de uso no gestiona procesos de negocio visibles, sino que habilita y sostiene todos los demás. Es la infraestructura detrás de la funcionalidad; así pues, cada nuevo departamento creado, cada horario configurado o cada rol definido aquí, se refleja instantáneamente en las capacidades del sistema para gestionar asistencia, evaluaciones, liquidaciones y nómina. Su correcto funcionamiento es, por tanto, un prerrequisito para la operación confiable y auditada de todo el prototipo NominApp.

**Tabla 15.**

*Caso de Uso 10, Mantenimiento*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 10</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Mantenimientos</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	07/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso describe el proceso mediante el cual el Administrador gestiona los datos maestros fundamentales del sistema (CRUD: Crear, Leer, Actualizar, Eliminar). Estos datos incluyen entidades como Persona, RolUsuario, Departamentos, Posicion, Horario, Jornada y Contacto, entre otros, que sirven como base para todos los demás módulos. El acceso a este módulo es exclusivo del Administrador y está completamente oculto para los demás roles.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador: Único usuario con permisos para acceder y realizar todas las operaciones sobre los datos maestros.</li> <li>2. Sistema: Proporciona la interfaz estructurada, ejecuta las validaciones de integridad referencial y persiste los cambios.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado como Administrador.</li> <li>2. El módulo de “Mantenimiento” debe estar habilitado y configurado en el sistema.</li> </ol>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<b>Este caso de uso comienza cuando el Administrador necesita gestionar alguno de los catálogos o datos maestros del sistema.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El Administrador inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: En el menú principal de la aplicación, aparece la opción “Mantenimientos” solo visible para el rol Administrador.	
Paso 3: El Administrador hace clic en “Mantenimientos”.	
Paso 4: El sistema redirige al usuario a la vista general de mantenimientos, la cual está compuesta por tres elementos principales. En primer lugar, presenta un dashboard con tarjetas informativas que muestran contadores actualizados en tiempo real. En segundo lugar, incluye un menú lateral de navegación con opciones específicas del módulo, donde se listan todos los tipos de mantenimientos disponibles. Finalmente, se encuentra disponible un botón de acción denominado “Volver al Inicio”.	
Paso 5: El Administrador selecciona un mantenimiento del menú.	
Paso 6: El sistema muestra un modal de acciones con dos opciones, “Crear nuevo registro” y “Modificar o eliminar registro existente”.	
Paso 7: El administrador selecciona “Crear Nuevo Registro”.	
Paso 8: El sistema, identificando que la petición viene del modal de “Departamentos”, carga y muestra el formulario específico para crear un Departamento dentro del mismo contexto modal o redirigiendo a una vista relacionada. El formulario solicita los campos necesarios.	
Paso 9: El administrador completa el formulario y hace clic en “Guardar”.	
Paso 10: El sistema valida los datos, si es exitoso, guarda el nuevo departamento en la base de datos, actualiza el contador en el dashboard y muestra un mensaje de confirmación: “Departamento creado exitosamente.”	
Paso 11: El sistema cierra el formulario y el administrador regresa al listado de el mantenimiento respectivo.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Modificar un registro existente</b>	Paso 1: Desde el modal de acciones (Paso 6), el administrador selecciona “Modificar o eliminar registro existente”.
	Paso 2: El sistema muestra un listado filtrable con todos los registros de esa entidad. Cada registro en la lista tiene las columnas clave y botones de acción: “Detalles”, “Editar”, “Eliminar”.
	Paso 3: El Administrador hace clic en “Editar” para un registro específico.
	Paso 4: El sistema carga un formulario idéntico al de creación, pero con los campos precargados con los datos actuales del registro.
	Paso 5: El Administrador modifica los datos necesarios y hace clic en “Guardar Cambios”.
	Paso 6: El sistema valida y actualiza el registro. Muestra confirmación: “Cambios guardados exitosamente.” Y actualiza la lista.
<b>Sub-Flujo 2: Eliminar un registro existente</b>	Paso 1: En la lista de registros, el administrador hace clic en “Eliminar” para un registro.

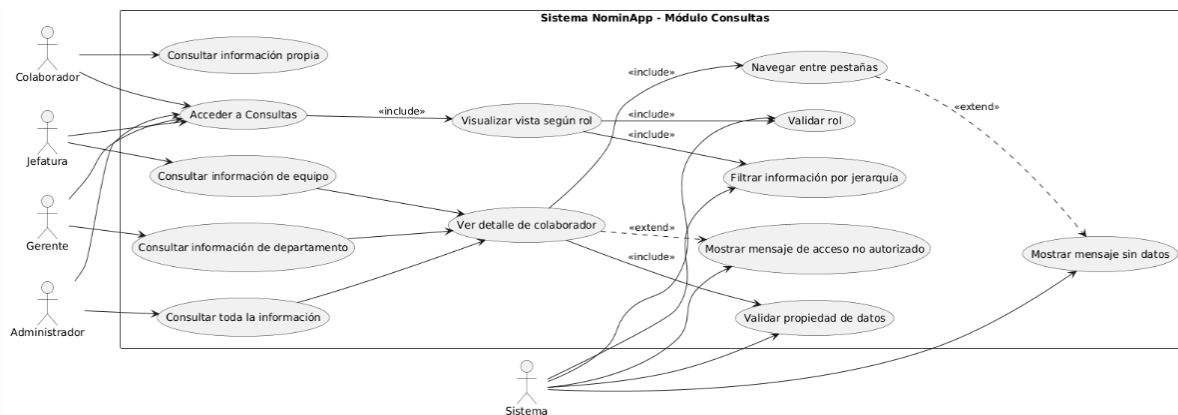
	<p>Paso 2: El sistema muestra un modal de confirmación crítica con el mensaje: “¿Está seguro de eliminar este registro? Esta acción no se puede deshacer.”</p> <p>Paso 3: El administrador confirma la eliminación.</p> <p>Paso 4: El sistema primero verifica la integridad referencial. Si el registro no está siendo usado por otros datos (ejemplo: un Departamento que tiene colaboradores asignados), procede con la eliminación lógica o física, actualiza contadores y muestra confirmación. Si tiene dependencias, muestra un error: “No se puede eliminar. Este registro tiene relación con otros elementos que pueden causar daño crítico a la aplicación”.</p>
<b>Sub-Flujo 3: Consultar detalles de un registro</b>	<p>Paso 1: En la lista de registros, el administrador hace clic en “Detalles”.</p> <p>Paso 2: El sistema muestra una vista de solo lectura con toda la información del registro, incluyendo metadatos como fecha de creación y última modificación.</p> <p>Paso 3: El administrador revisa y cierra la vista o puede volver al listado.</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Crear registro con datos duplicados o inválidos</b>	<p>Cuando un Administrador intenta crear un nuevo "Puesto" e ingresa un nombre que ya existe en el sistema, este valida la unicidad del dato al momento de guardar. Al detectar el duplicado, muestra un mensaje de error específico directamente en el formulario: “El nombre del puesto ya existe. Por favor, utilice uno diferente.” El formulario permanece abierto sin cerrarse, obligando al Administrador a corregir el dato e intentar guardar nuevamente, o, en su defecto, a salir hacia el listado general utilizando el botón de cancelar.</p>
<b>Flujo Alternativo 2: Navegación y retorno</b>	<p>Cuando un administrador se encuentra en un formulario de edición y desea cancelar la acción, hace clic en el botón “Cancelar”. Inmediatamente, el sistema muestra un mensaje de confirmación que pregunta: “¿Está seguro? Los cambios no guardados se perderán.” Si el administrador confirma su decisión, el sistema procede a cerrar el formulario y regresa automáticamente al listado general de elementos sin guardar ninguno de los cambios realizados.</p>
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El acceso al módulo es completamente exclusivo. Solo el Administrador tiene acceso total y exclusivo, con capacidades de Crear, Leer, Actualizar y Eliminar (CRUD) sobre todas las funciones del módulo. El módulo y su menú son completamente invisibles e inaccesibles para cualquier otro rol, como Colaborador, Jefatura o Gerente, para quienes el módulo simplemente no existe en su interfaz.</li> <li>2. Configuraciones del sistema: El módulo está diseñado para ser extensible. La lista</li> </ol>	

<p>de entidades de mantenimiento debe ser configurable a nivel de código, permitiendo agregar nuevos tipos de mantenimientos en el futuro. Además, cada entidad de mantenimiento debe tener su propio formulario específico y su conjunto de reglas de validación claramente definidas.</p> <p>3. Reglas de negocio clave: Se establecen dos principios fundamentales. La primera es la integridad referencial primaria, que dicta que nunca se debe permitir la eliminación física de un registro maestro (como un puesto, departamento, etc.) si este está siendo referenciado por datos transaccionales activos en otros módulos (como colaboradores o evaluaciones). En su lugar, se debe implementar una eliminación lógica (como desactivar) o mostrar un error informativo que detalle el conflicto. La segunda es la consistencia de la interfaz, que exige que todos los mantenimientos sigan estrictamente el mismo patrón de navegación y diseño: acceso desde un menú central, apertura de un modal para acciones y despliegue de un formulario para crear/editar o un listado para consultar.</p> <p>4. Validaciones automáticas del sistema: El sistema implementa cuatro validaciones críticas para garantizar la seguridad y consistencia de los datos. La validación de rol verifica de forma estricta, tanto en el backend como en el frontend, que el usuario que intenta acceder sea efectivamente un Administrador. La validación de datos por entidad asegura que cada formulario aplique sus propias reglas de negocio y requisitos específicos. La validación de integridad referencial preliminar ejecuta una consulta obligatoria para detectar dependencias antes de permitir cualquier acción de eliminación. Finalmente, la validación de sesión activa monitorea la sesión del usuario y, si esta expira durante una operación sensible, cierra la sesión o redirige al usuario para proteger la integridad de la operación y los datos.</p>
<b>Post-Condiciones</b>
<p>Postcondiciones del flujo de mantenimientos: Tras una creación exitosa, el nuevo registro maestro se persiste en la base de datos, el contador relevante en el dashboard de mantenimientos se incrementa en tiempo real y el sistema queda listo para que otros módulos utilicen inmediatamente este nuevo dato. Tras una modificación exitosa, los cambios se aplican y propagan de manera consistente, actualizando automáticamente todos los registros dependientes y garantizando que la información en cualquier módulo que utilice ese dato maestro refleje la versión más actualizada. Tras una eliminación exitosa, el registro es removido de la base de datos, dejando de aparecer en las listas desplegadas de otros módulos para cualquier nueva operación futura.</p>

### ***Caso de Uso 11: Consultas***

#### ***Figura 15.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Consultas*



Fuente: Elaboración propia

El caso de uso 11 constituye el mecanismo unificado de acceso y visualización de información dentro del ecosistema del sistema de gestión de nómina. Su propósito central es proporcionar a cada actor una ventana transparente y segura hacia los datos del sistema, rigurosamente delimitada por su posición en la estructura organizacional. Este módulo transforma la información almacenada en datos accionables y comprensibles, garantizando así que cada usuario pueda acceder a lo que necesita saber para desempeñar sus funciones, sin comprometer la confidencialidad ni exponer datos fuera de su ámbito de responsabilidad.

La arquitectura del caso de uso se sustenta en un mecanismo de filtrado jerárquico implícito y no evadible. Este es su rasgo definitorio: el sistema aplica automáticamente, en cada petición, un filtro basado en el rol y departamento del usuario autenticado. Un Colaborador ve solo su propio reflejo; una Jefatura tiene visión panorámica de su equipo; y un Gerente obtiene una perspectiva departamental completa. Este diseño elimina la necesidad de configuraciones complejas de permisos por vista y asegura un principio de seguridad fundamental: un usuario nunca verá información para la que no está autorizado, incluso si intenta manipular el acceso.

Operativamente, el módulo se presenta a través de vistas predefinidas y estructuradas que ofrecen una experiencia de usuario consistente e intuitiva. La navegación por pestañas dentro del detalle de un colaborador (Información General, Asistencia, Incapacidades, Evaluaciones) estandariza la forma en que se consume la información, al reducir la curva de aprendizaje y facilitar la comparación y el análisis. Así pues, es importante destacar que esta funcionalidad es estrictamente de consulta y solo lectura, segregando claramente las responsabilidades de visualización de las de gestión o modificación, las cuales residen en módulos especializados.

En síntesis, el caso de uso 11 actúa como el canal oficial de transparencia y autoservicio de información dentro de la plataforma. Empodera a los colaboradores con acceso inmediato a sus

datos personales y laborales, a la vez que dota a supervisores y gerentes de la visibilidad necesaria para el seguimiento y la supervisión informada. Al hacerlo, no solo mejora la eficiencia operativa al reducir las consultas manuales a la administración, sino que también fomenta una cultura de claridad y responsabilidad basada en datos.

**Tabla 16**

*Caso de Uso 11, Consultas*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 11</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Consultas</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	07/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso define el proceso mediante el cual los usuarios visualizan información detallada de los diferentes módulos del sistema. El módulo proporciona vistas predefinidas que filtran automáticamente los datos según el rol y ámbito del usuario: los colaboradores ven solo su información, las jefaturas la de su equipo, los gerentes la de su departamento y el administrador accede a toda la información sin restricciones. Es un módulo de solo lectura.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colaborador: Puede consultar su propia información personal, de asistencia, incapacidades y evaluaciones.</li> <li>2. Jefatura: Puede consultar la información de todos los colaboradores de su departamento.</li> <li>3. Gerente: Puede consultar la información de todo su departamento incluidas las jefaturas.</li> <li>4. Administrador: Puede consultar toda la información del sistema sin restricciones.</li> <li>5. Sistema: Filtra la información según permisos y genera las vistas.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado en el sistema NominApp.</li> <li>2. El usuario debe tener un rol asignado.</li> <li>3. La estructura organizacional debe estar correctamente configurada.</li> </ol>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando un usuario necesita ver la información detallada de algún tema propio o de otro colaborador bajo su supervisión dentro del sistema.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El colaborador inicia sesión y accede al módulo "Consultas".	
Paso 2: El sistema valida el rol y muestra una pantalla principal adaptada: Para Colaborador, muestra accesos directos a: "Mi Perfil", "Mi Asistencia", "Mis Incapacidades" y "Mis Evaluaciones". Para Jefatura, muestra una vista de "Mi Equipo" con la lista de	

colaboradores a cargo. Para Gerente, muestra una vista de "Mi Departamento" con la lista de todo el personal. Para Administrador, muestra una vista de "Todos los Colaboradores".	
Paso 3: En la vista "Mi Equipo", la Jefatura ve una lista con: Nombre, Puesto, Estado. Hace clic en el nombre de un colaborador.	
Paso 4: El sistema valida que el colaborador seleccionado pertenezca al departamento de la Jefatura.	
Paso 5: El sistema muestra la Vista de Detalle del Colaborador, organizada en pestañas. La pestaña "Información General" contiene datos personales, de contrato, puesto y departamento. La pestaña "Asistencia" presenta un listado cronológico de registros de entrada y salida, así como ausencias. La pestaña "Incapacidades" muestra el historial de incapacidades registradas. Finalmente, la pestaña "Evaluaciones" contiene el historial de evaluaciones de rendimiento.	
Paso 6: El usuario selecciona la pestaña "Asistencia".	
Paso 7: El sistema muestra una tabla con los registros del colaborador para el mes actual. La Jefatura puede usar un filtro desplegable para cambiar el mes.	
Paso 8: El usuario navega entre las pestañas para consultar la información que necesita. En todas las pestañas, la información es de solo lectura.	
Paso 9: El usuario termina su consulta y cierra la ventana o hace clic en "Volver a mi equipo" o "Volver a mi información" dependiendo del rol.	
Paso 10: El sistema la regresa a la lista de su equipo sin haber modificado ningún dato.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Colaborador consulta su propia información</b>	Paso 1: El Colaborador accede a "Consultas" y selecciona "Mi Perfil".
	Paso 2: El sistema muestra su información personal y laboral en una vista consolidada de solo lectura.
	Paso 3: Desde allí, puede navegar mediante enlaces internos a "Ver mi asistencia" o "Ver mis incapacidades".
	Paso 4: Al hacer clic en "Ver mi asistencia", el sistema muestra su propio historial de asistencia, con la misma interfaz de pestañas, pero conteniendo solo sus datos.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Intento de acceso a información fuera del ámbito</b>	Una Jefatura de Logística intenta, mediante manipulación de URL, ver el detalle de un colaborador del área de ventas. El sistema valida en el backend que el ID del colaborador solicitado pertenezca al departamento del usuario. Al no pertenecer, responde con un mensaje de error que indica "Acceso no autorizado a la información solicitada" y redirige al usuario a la vista que sí le corresponde, que es "Mi Equipo".
<b>Flujo Alternativo 2: Colaborador intenta ver información de otro</b>	Un Colaborador intenta acceder a la vista de detalle de un compañero. El sistema valida que el ID del colaborador en la solicitud coincida con el ID del usuario autenticado. Si no coinciden, muestra un mensaje que dice "Solo puede consultar su propia información" y redirige al usuario a su propia vista de "Mi Perfil".

<b>Flujo Alternativo 3: Consulta sin datos disponibles</b>	Un usuario consulta la pestaña "Incapacidades" de un colaborador que nunca ha registrado una. El sistema ejecuta la consulta y no encuentra registros, por lo que muestra un mensaje en la pestaña que indica "No se encontraron registros". La interfaz de la pestaña se muestra vacía, pero sigue siendo completamente funcional.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: Un Colaborador tiene permiso exclusivo para consultar sus propios datos. La Jefatura puede consultar los datos de todos los colaboradores de su departamento y los propios. El Gerente puede consultar los datos de todo su departamento y los de sí mismo. El Administrador tiene permiso para una consulta sin restricciones de toda la información.</li> <li>2. Configuraciones del sistema: Las vistas son predefinidas y no son configurables por el usuario. Además, se mantiene una estructura de pestañas consistente para la vista de detalle en todo el sistema.</li> <li>3. Reglas de negocio clave: La regla fundamental es el Filtrado Automático por Jerarquía, lo que significa que el sistema nunca muestra datos fuera del ámbito del rol; este filtro es implícito y no puede ser anulado por el usuario. El módulo es de solo lectura, por lo que no existen botones para crear, editar o eliminar en ninguna vista de este módulo. Se garantiza la Consistencia, ya que la información mostrada es una vista en tiempo real de los datos existentes.</li> <li>4. Validaciones automáticas del sistema: Incluyen la Validación de propiedad, que es una verificación estricta en cada solicitud para asegurar que el usuario tenga derecho a ver los datos solicitados, y la Validación de sesión, que asegura que la sesión sea válida durante toda la consulta.</li> </ol>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tras consulta exitosa: El usuario ha visualizado información del sistema, la cual fue filtrada automáticamente según su rol. Es importante destacar que el estado de los datos en el sistema no se ha alterado durante esta operación.</li> <li>2. Tras intento fallido por permisos: El usuario recibe un mensaje de error claro que informa de la situación y es redirigido automáticamente a la vista del sistema que sí le corresponde. Paralelamente, el sistema registra un evento de auditoría de seguridad para documentar el intento.</li> <li>3. Estado General: El módulo de consultas queda en un estado neutral y estable, listo para procesar una nueva petición. No deja transacciones abiertas en la base de datos ni modifica ningún dato en el sistema.</li> </ol>	

### ***Caso de Uso 12: Reportes***

#### ***Figura 16.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Reportes*



Fuente: Elaboración propia

El presente caso de uso representa el componente estratégico de inteligencia empresarial y cumplimiento normativo del sistema integral de gestión de nómina. Este módulo, de acceso estrictamente reservado al administrador, está diseñado para transformar los datos transaccionales almacenados en información consolidada, analizada y lista para la toma de decisiones ejecutivas y el cumplimiento de obligaciones legales y contables. Su función principal es generar documentos formales y estructurados que capturen el estado financiero y operativo clave de la organización en aspectos sensibles como la nómina, las liquidaciones laborales y el impacto del ausentismo.

La arquitectura de este caso de uso se fundamenta en los principios de confidencialidad, precisión y utilidad inmediata. A diferencia de módulos de consulta general, este se centra exclusivamente en un catálogo cerrado de reportes predefinidos que abordan necesidades críticas de la gerencia y el área de recursos humanos. Cada reporte, ya sea el desglose detallado de la nómina por período, el resumen financiero de las liquidaciones o el análisis del impacto de las incapacidades aplica cálculos complejos y consolidaciones que van más allá de una simple

visualización de datos, ofreciendo totales, promedios y métricas derivadas esenciales para la planeación y el control.

Un aspecto técnico distintivo es su capacidad de generar salidas en formatos profesionales listos para distribución o archivo. Los reportes pueden exportarse a PDF, con diseño corporativo y formato formal para presentaciones o entregas a entidades externas, o a Excel, proporcionando datos crudos y estructurados para análisis profundos, modelado financiero o integración con otros sistemas contables. Esta flexibilidad asegura que la información no quede atrapada dentro de la plataforma, sino que pueda fluir hacia los procesos de auditoría, análisis presupuestario y reporte a la dirección.

En esencia, este caso de uso actúa como el mecanismo oficial de rendición de cuentas basada en datos del sistema NominApp. De esta manera, automatiza la generación de documentos que de otro modo requerirían un trabajo manual extenso y propenso a errores, garantizando coherencia, exactitud y trazabilidad auditada en cada emisión.

**Tabla 17**

*Caso de Uso 12, Reportes*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 12</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Reportes</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	07/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso define el proceso mediante el cual el administrador genera documentos estructurado s con información crítica del sistema, específicamente enfocados en datos financieros y de nómina. El módulo permite seleccionar entre reportes predefinidos clave, aplicar filtros específicos y generar documentos en formato PDF, Excel o para pantalla. El acceso a este módulo es exclusivo del administrador.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador: Único usuario con permisos para acceder y generar todos los reportes del sistema.</li> <li>2. Sistema: Procesa los parámetros, ejecuta las consultas, aplica cálculos financieros y genera el documento de salida.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar autenticado como Administrador.</li> <li>2. Deben existir datos de nómina, liquidaciones y asistencia en el sistema para los períodos a reportar.</li> </ol>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<b>Este caso de uso comienza cuando el administrador necesita obtener un documento formal con el desglose de algún tema y período en específico.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El administrador inicia sesión en el sistema NominApp.	
Paso 2: En el menú principal, solo visible para el rol administrador, aparece la opción "Reportes".	
Paso 3: El administrador hace clic en "Reportes".	
Paso 4: El sistema muestra la vista principal de reportes con un panel que contiene solo los reportes administrativos clave, los cuales son: "Reporte de Nómina por Período", "Resumen de Liquidaciones", "Reporte de Asistencia Consolidado" y "Reporte de Incapacidades por Departamento".	
Paso 5: El Administrador selecciona "Reporte de Nómina por Período".	
Paso 6: El sistema muestra un formulario de parámetros específico que incluye los siguientes campos: Período (con un dropdown con las opciones "Mes Actual", "Mes Anterior", "Trimestre Actual", o una selección manual de Mes y Año), Departamento (con un dropdown con las opciones "Todos" o un departamento específico), Tipo de Pago (con un dropdown con las opciones "Todos", "Quincenal" y "Mensual") y Formato de Salida (con un dropdown con las opciones "Ver en Pantalla", "Descargar PDF" y "Descargar Excel"). El formulario también contiene un botón para "Generar Reporte".	
Paso 7: El Administrador selecciona "Mes Anterior", "Todos" departamentos, "Excel" y hace clic en "Generar Reporte".	
Paso 8: El sistema procesa la solicitud, recuperando de la base de datos todos los registros de pago de nómina para el período seleccionado. Calcula los valores correspondientes, incluyendo salarios base, horas extras, deducciones, bonos y el neto a pagar por cada colaborador. Si en la solicitud se seleccionó "Todos" para el departamento, agrupa la información resultante por departamento. Luego, aplica el formato predefinido con el diseño corporativo y genera el documento final en el formato solicitado, ya sea PDF o Excel.	
Paso 9: El sistema inicia automáticamente la descarga del archivo con nombre: por ejemplo "Reporte_Nomina_(Mes-Año).xls".	
Paso 10: El archivo Excel generado contiene los siguientes elementos: un Título, el período reportado y la fecha de generación; una Sección de Totales Generales que incluye el número de colaboradores, la masa salarial bruta, el total de deducciones y el total neto; una Tabla principal por colaborador con las columnas: Nombre, cédula, departamento, salario base, horas extras, otras percepciones, deducciones (desglosadas en CCSS y préstamos) y neto a pagar; una Tabla resumen por departamento (si aplica según los filtros seleccionados); y un Pie de página con una leyenda de confidencialidad y la paginación correspondiente.	
Paso 11: El administrador guarda el documento en la carpeta correspondiente para respaldo o entrega contable.	
Paso 12: El sistema registra en el log de auditoría: "Reporte de Nómina generado por (Administrador) para período (Mes-Año)".	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Generar Resumen de liquidaciones</b>	Paso 1: El administrador selecciona "Resumen de Liquidaciones".
	Paso 2: El sistema muestra parámetros: Rango de Fechas, Motivo de Salida (opcional).

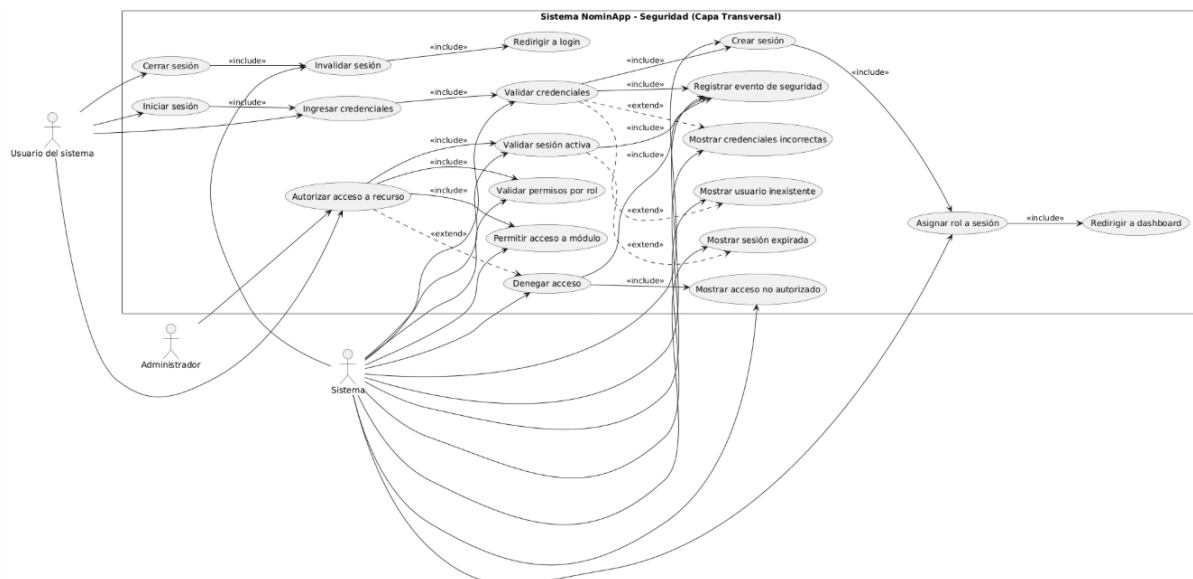
	Paso 3: El administrador selecciona el último trimestre y hace clic en "Generar".
	Paso 4: El sistema consulta todas las liquidaciones aprobadas y pagadas en ese período.
	Paso 5: El sistema genera un reporte que incluye un listado de colaboradores liquidados con la siguiente información para cada uno: nombre, fecha de salida, motivo, tipo de liquidación y monto total de liquidación. Además, presenta los totales agrupados por concepto, como aguinaldo, vacaciones, preaviso, cesantía y otros. Finalmente, el reporte muestra el total general pagado en liquidaciones durante el período seleccionado.
<b>Sub-Flujo 2: Generar reporte de incapacidades por departamento</b>	Paso 1: El administrador selecciona "Reporte de Incapacidades por Departamento".
	Paso 2: El sistema muestra parámetros: Año, Mes (opcional), Tipo de Incapacidad.
	Paso 3: El Administrador selecciona el año en curso y "Todos" los tipos.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Generar reporte sin datos</b>	El administrador genera un "Resumen de Liquidaciones" para un período donde no hubo salidas. El sistema procesa la consulta y no encuentra registros, por lo que muestra un mensaje en la pantalla de parámetros indicando: "No hay datos de liquidaciones para el período seleccionado". Como resultado, no genera ningún documento y sugiere al usuario ampliar el rango de fechas para la consulta.
<b>Flujo Alternativo 2: Intento de acceso por usuario no administrador</b>	Un usuario sin permisos de administrador intenta acceder al módulo de Reportes. El sistema valida el rol del usuario y, al no ser administrador, la opción "Reportes" no aparece en su menú principal. Si el usuario intenta acceder forzando la URL, recibe un error "403 - Acceso Denegado". Este intento queda registrado en el log de seguridad del sistema.
<b>Flujo Alternativo 3: Período de fechas muy amplio</b>	El administrador selecciona un rango de 2 años para el reporte de nómina. El sistema valida que el rango no exceda el límite configurado (por ejemplo, 1 año). Si lo excede, muestra una advertencia que dice: "El período seleccionado es muy extenso para este reporte. Por favor, seleccione un período menor a 12 meses o genere reportes trimestrales." Finalmente, bloquea la generación del reporte hasta que el período sea ajustado correctamente.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos por rol: El Administrador tiene acceso exclusivo y sin restricción al módulo de reportes. En cambio, los roles de Colaborador, Jefatura y Gerente no tienen acceso, y el módulo es invisible en sus interfaces.</li> <li>2. Configuraciones del sistema: El sistema trabaja con un catálogo fijo de reportes administrativos. Los límites de períodos son configurables según el tipo de reporte,</li> </ol>	

<p>y se utilizan plantillas de diseño profesional predefinidas para la generación de documentos PDF y Excel.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reglas de negocio clave: Los reportes se limitan exclusivamente a datos financieros y operativos clave, relevantes para la toma de decisiones administrativas y el cumplimiento normativo. Solo incluyen información de transacciones ya procesadas, es decir, datos reales, sin proyecciones. Debido a la naturaleza sensible de la información salarial, todos los reportes están sujetos a una política de confidencialidad máxima e incluyen obligatoriamente leyendas de confidencialidad.</li> <li>Validaciones automáticas del sistema: Se implementan tres validaciones clave: una validación de rol estricta, que garantiza que solo los usuarios con el rol "administrador" puedan acceder al módulo; una validación de períodos, que asegura que los rangos de fechas solicitados sean lógicos y estén dentro de los límites razonables configurados; y una validación de existencia de datos, que verifica que haya información disponible para reportar antes de ejecutar procesos de generación que demanden muchos recursos.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Tras generación exitosa: El administrador recibe y descarga un documento PDF con la información exacta que solicitó. Paralelamente, el sistema registra el evento de generación en el log, guardando todos los detalles relevantes de la operación.</li> <li>Tras error o sin datos: El sistema muestra un mensaje informativo claro al usuario sobre lo ocurrido (por ejemplo, que no hay datos o que hubo un error en el proceso). En este caso, no se genera ningún documento y el módulo queda listo para recibir una nueva configuración de parámetros.</li> <li>Tras intento de acceso no autorizado: Si un usuario sin los permisos adecuados intenta acceder, el sistema lo redirige automáticamente a otra vista y, al mismo tiempo, registra el incidente en el log de seguridad.</li> <li>Estado general: Después de cualquiera de estos escenarios, el módulo de reportes siempre retorna a un estado neutral y estable, completamente listo para procesar una nueva solicitud del Administrador.</li> </ol>

### ***Caso de Uso 13: Seguridad***

#### ***Figura 17.***

*Diagrama de Caso de Uso del Módulo Seguridad*



Fuente: Elaboración propia

El caso de uso 13 establece el marco fundamental de control y gobierno que garantiza la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información dentro del sistema NominApp. A diferencia de los demás casos de uso, este no corresponde a un módulo funcional visible, sino que constituye la infraestructura de seguridad implícita que opera de manera transversal en cada interacción del usuario con la plataforma. Su diseño responde a la necesidad crítica de proteger datos sensibles de nómina y personales, asegurando que cada acceso y acción esté estrictamente regulado por la identidad verificada y los privilegios asignados del individuo.

La operación del sistema se sostiene sobre dos pilares definidos en este caso de uso: la autenticación robusta y la autorización basada en roles jerárquicos. El proceso de autenticación valida la identidad del usuario mediante credenciales seguras, actuando como el guardián de la puerta de entrada. Una vez admitido, el mecanismo de autorización siempre activo y transparente actúa como un filtro constante e inquebrantable.

Esta capa de seguridad está arquitectónicamente diseñada para ser omnipresente, pero imperceptible en el flujo normal de trabajo. Los usuarios solo experimentan sus resultados: un menú personalizado, un acceso denegado a funciones ajenas a su responsabilidad, o una redirección al iniciar sesión.

En definitiva, este caso de uso es el cimiento no negociable sobre el que se construye la confianza en toda la plataforma. Es lo que permite que un gerente supervise su departamento con plena visibilidad, que una jefatura gestione la asistencia de su equipo con autoridad, y que un

colaborador consulte sus datos con privacidad, todo dentro del mismo sistema, pero en compartimientos estancos y seguros.

**Tabla 18**

*Caso de Uso 13, Seguridad*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 13</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Seguridad</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	07/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso transversal define los procesos fundamentales de seguridad que impregnan todo el sistema NominApp: la autenticación de usuarios y la autorización basada en roles. No es un módulo visible en el menú, sino una capa de seguridad implícita que se ejecuta en cada interacción con el sistema. Gestiona el inicio y cierre de sesión, la asignación de roles y la aplicación consistente de políticas de acceso a todos los módulos y funcionalidades.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario del sistema: Cualquier persona que interactúe con el sistema.</li> <li>2. Administrador: En su rol superior, tiene la capacidad implícita de que el sistema le asigne y gestione los roles de otros usuarios (a través del módulo de Mantenimientos, caso de uso 10).</li> <li>3. Sistema: Ejecuta la validación de credenciales, gestiona la sesión, aplica las reglas de autorización y registra eventos de seguridad.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe estar registrado en el sistema con un nombre de usuario, contraseña y rol asignado.</li> <li>2. El usuario debe tener acceso a un dispositivo con navegador web y conexión a internet.</li> <li>3. El servicio de autenticación del sistema debe estar operativo.</li> </ol>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<b>Este caso de uso comienza cuando cualquier usuario necesita acceder al sistema NominApp.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El usuario navega a la URL del sistema NominApp.	
Paso 2: El sistema presenta la pantalla de inicio de sesión con dos campos: "Usuario" y "Contraseña".	
Paso 3: El usuario ingresa sus credenciales y hace clic en "Ingresar".	
Paso 4: El sistema recibe las credenciales y realiza las siguientes validaciones: verifica la existencia del usuario, confirmando que el nombre de usuario exista en la base de datos, y luego valida la contraseña, comparando la contraseña ingresada (tras aplicar un hash seguro)	

con la versión almacenada.	
Paso 5: Si todas las validaciones son exitosas, el sistema crea una sesión segura con un identificador único, recupera de la base de datos el rol asignado y la información básica del usuario, y finalmente establece estas credenciales en el contexto de la sesión.	
Paso 6: El sistema redirige al usuario a la página principal, cuyo contenido y menú varían automáticamente según su rol:	
Paso 7: A partir de este punto, en cada solicitud subsiguiente que el usuario haga al sistema se ejecuta el Sub-Flujo 1: Autorización de acceso de manera transparente.	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Autorización de acceso a un recurso</b>	Paso 1: El usuario autenticado intenta acceder a una funcionalidad, por ejemplo, haciendo clic en "Gestionar Asistencia".
	Paso 2: El sistema intercepta la solicitud y verifica dos aspectos clave: primero, si el usuario tiene una sesión activa y válida; y segundo, si su rol tiene permiso para acceder al módulo o recurso solicitado.
	Paso 3: Si la verificación es exitosa, el sistema permite la solicitud y carga el módulo de "Gestionar Asistencia", aplicando además los filtros de datos por departamento correspondientes a su rol.
	Paso 4: Si la verificación falla, por ejemplo, cuando un Colaborador intenta acceder a "Gestionar Asistencia", el sistema no carga el módulo. En su lugar, muestra al usuario un mensaje genérico de error como "Acceso no autorizado" o lo redirige automáticamente a su dashboard correspondiente.
<b>Sub-Flujo 2: Cierre de Sesión</b>	Paso 1 (Voluntario): El usuario hace clic en "Cerrar Sesión" en cualquier parte de la aplicación. Paso 1.2 (Automático): El sistema detecta que la sesión ha estado inactiva por un período predefinido (ejemplo. 30 minutos).
	Paso 2: El sistema invalida inmediatamente la sesión en el servidor.
	Paso 3: Borra los datos de sesión del lado del cliente (navegador).
	Paso 4: Redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión, mostrando un mensaje: "Sesión finalizada." o "Su sesión ha expirado por inactividad."
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Autenticación fallida</b>	El usuario ingresa una contraseña incorrecta. El sistema realiza la validación de credenciales y falla específicamente en la comparación de contraseñas. Por motivos de seguridad, no especifica si el error corresponde al usuario o a la contraseña, mostrando únicamente un mensaje genérico que indica: "Credenciales incorrectas. Por favor, intente nuevamente." Además, este intento fallido queda registrado en el log de seguridad del sistema.

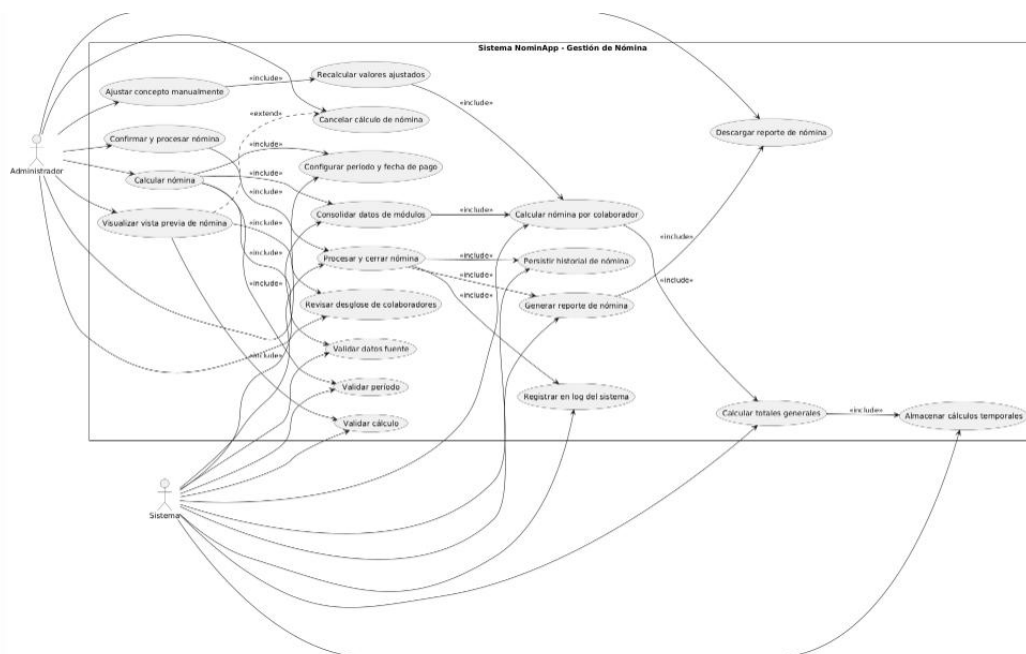
<b>Flujo Alternativo 2: Intento de acceso a recurso sin sesión válida</b>	Un usuario cuya sesión expiró intenta recargar una página. El sistema valida la sesión y la encuentra expirada o inválida. Por lo tanto, interrumpe la solicitud y responde con un código de error HTTP 401 (No autorizado). El frontend recibe este código y redirige automáticamente al usuario a la pantalla de inicio de sesión, mostrando el mensaje: "Su sesión ha expirado. Por favor, inicie sesión nuevamente."
<b>Flujo Alternativo 3: Usuario inexistente intenta autenticarse</b>	Situación: Un usuario sin cuenta intenta iniciar sesión. El sistema valida la existencia del usuario y encuentra que su estado es inexistente, por lo que rechaza la autenticación sin proceder a verificar la contraseña. Luego, muestra al usuario un mensaje genérico que dice: "No se puede iniciar sesión en este momento, el usuario no existe en nuestro sistema."
<b>Requerimientos especiales</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permisos y roles: Los roles son fijos y están predefinidos en el sistema: Colaborador, Jefatura, Gerente y Administrador. La asignación de roles a un usuario es realizada exclusivamente por el administrador, a través del módulo de mantenimiento de "Persona" (Caso de Uso 10).</li> <li>2. Configuraciones del Sistema: Se incluyen parámetros configurables como el tiempo de expiración de la sesión por inactividad y el uso obligatorio de un algoritmo de hash seguro para el almacenamiento de contraseñas.</li> <li>3. Reglas de negocio clave: Se sigue estrictamente el principio de "Autenticación antes que autorización", lo que significa que nunca se verifica qué puede hacer un usuario sin antes haber verificado correctamente su identidad. Se aplica el "Principio de menor privilegio", otorgando por defecto a cada rol solo los permisos estrictamente necesarios para sus funciones. Además, no existen permisos implícitos; si un rol no está explícitamente autorizado para un recurso, el acceso se deniega automáticamente.</li> <li>4. Validaciones Automáticas del Sistema: El sistema realiza dos validaciones principales en cada solicitud: la validación de sesión, que verifica si la sesión del usuario es válida y no ha expirado; y la validación de autorización, que comprueba si el rol del usuario tiene permiso para acceder a la URL o acción solicitada.</li> </ol>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tras Autenticación Exitosa: El usuario obtiene una sesión activa y segura. El sistema ha construido un contexto de seguridad con su identidad y rol, el cual se utilizará para autorizar todas sus acciones subsiguientes. El menú de la aplicación se personaliza automáticamente, mostrando solo las opciones correspondientes a su rol.</li> <li>2. Tras Cierre de Sesión: La sesión se destruye completamente, tanto en el servidor como en el cliente. Cualquier solicitud posterior requerirá una nueva autenticación. El contexto de seguridad del usuario se elimina, dejando el sistema en un estado neutro.</li> <li>3. Tras Acción Autorizada: El usuario accede sin problemas al recurso o módulo solicitado, y los datos mostrados se filtran automáticamente según el alcance de su rol. El sistema continúa en su estado operativo normal.</li> </ol>	

4. Estado General de Seguridad: La capa de seguridad del sistema permanece activa y en constante vigilancia, lista para evaluar y validar la próxima solicitud de cualquier usuario, garantizando así la protección de los recursos en todo momento.

### Caso de Uso 14: Gestionar nómina

#### Figura 18.

#### Diagrama de Caso de Uso del Módulo Gestionar Nómina



Fuente: Elaboración propia

Este módulo constituye el núcleo del ciclo financiero salarial dentro del sistema NominApp, es el módulo central del prototipo. Se encarga de la gestión integral del proceso de pago, que abarca tanto la generación calculada de nuevas nóminas como la consulta y auditoría de las nóminas históricas ya procesadas.

De esta manera, este funciona como un consolidador inteligente que, al iniciar el cálculo para un período, automáticamente recopila y sintetiza todos los movimientos transaccionales aprobados en los demás módulos, los combina con los datos maestros salariales y aplica las fórmulas preconfiguradas para determinar el salario neto de cada colaborador con precisión absoluta. Un aspecto diferenciador es su diseño de doble vía: mientras en el flujo de cálculo el administrador puede revisar y ajustar excepcionalmente conceptos antes de un procesamiento definitivo, una vez ejecutado este, la nómina se convierte en un registro histórico inmutable y auditable.

El módulo garantiza este principio mediante una funcionalidad de consulta que permite

visualizar el detalle completo de cualquier nómina pasada, incluyendo los desgloses por concepto y un log de todos los ajustes manuales realizados, junto con la capacidad de regenerar los reportes en PDF y hojas de cálculo. Este enfoque no solo automatiza una tarea compleja y propensa a errores, sino que establece el libro de salarios digital de la empresa, lo que asegura trazabilidad, cumplimiento normativo y una fuente única de verdad para la administración financiera y la toma de decisiones gerenciales.

**Tabla 19**

*Caso de Uso 14, Gestionar nómina*

<b>Prototipo: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 14</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar nómina</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	08/01/2026
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Este caso de uso define los procesos mediante los cuales el administrador gestiona el ciclo completo de la nómina quincenal. Esto incluye calcular una nueva nómina para un período específico consolidando datos de todos los módulos y consultar y auditar nóminas ya procesadas históricamente. El módulo actúa como el centro de control salarial, automatizando cálculos y manteniendo un registro inmutable y consultable de todas las transacciones de pago realizadas.
<b>Autor caso de uso:</b>	Luis Antonio Salazar Benavides
<b>Actores relacionados:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador: Es el único actor que puede ejecutar este caso de uso. Es responsable de configurar el período a calcular, revisar los cálculos automáticos, realizar ajustes excepcionales si es necesario, y marcar la nómina como "Procesada" una vez verificada.</li> <li>2. Sistema: Es responsable de consolidar los datos de todos los módulos, ejecutar las reglas de cálculo, generar los totales y desgloses, y mantener un registro histórico de cada nómina procesada.</li> </ol>
<b>Precondiciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario autenticado debe tener el rol de administrador.</li> <li>2. Debe existir información base configurada para todos los colaboradores: salario base y tipo de salario.</li> <li>3. Los demás módulos del sistema deben haber registrado los movimientos correspondientes al período que se desea calcular.</li> <li>4. La fecha del sistema debe estar dentro o posterior al período de pago que se pretende calcular.</li> </ol>
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	

<b>Este caso de uso comienza cuando el administrador necesita calcular la nómina para un periodo específica.</b>	
<b>Detalle del paso a paso del Flujo Básico</b>	
Paso 1: El administrador, desde su menú principal selecciona "Calcular Nómina".	
Paso 2: El sistema presenta una pantalla con un formulario para configurar el cálculo. Este formulario solicita dos datos principales: el Período a calcular, mediante un selector de fecha para elegir la quincena o periodo correspondiente, y la Fecha de Pago, que indica el día en que se realizará el pago.	
Paso 3: El administrador selecciona el período y hace clic en "Calcular nómina".	
Paso 4: El sistema ejecuta el Sub-Flujo 1: Consolidación y cálculo automático de nómina.	
Paso 5: Una vez completado el sub-flujo, el sistema muestra la "Vista previa de nómina". Esta vista presenta un listado de todos los colaboradores activos. Para cada colaborador, se muestra un desglose detallado que incluye: Salario Base, Horas Extra (con su monto correspondiente), Permisos sin Goce (como deducción), Incapacidades (indicando días y su tratamiento por CCSS), Ausencias o Tardías (con las deducciones aplicadas), Otras Deducciones, y finalmente el Salario Neto. Además, la vista incluye una sección con los totales generales de la planilla.	
Paso 6: El administrador revisa minuciosamente los cálculos y el desglose.	
Paso 7: Si todo es correcto, el administrador hace clic en "Confirmar y procesar nómina".	
Paso 8: El sistema ejecuta el Sub-Flujo 2: Procesamiento y cierre de nómina.	
Paso 9: El sistema muestra un mensaje de confirmación: "Nómina para el período (período) ha sido procesada exitosamente. Se ha generado el reporte." y ofrece un botón para "Descargar reporte".	
<b>Sub-Flujos</b>	
<b>Sub-Flujo 1: Consolidación y cálculo automático de nómina</b>	Paso 1: El sistema identifica a todos los colaboradores activos a la fecha de fin del período seleccionado.
	Paso 2: Para cada colaborador, el sistema consulta y consolida los siguientes datos del período: desde el módulo de Mantenimiento obtiene el Salario base; del módulo Gestionar horas extra, suma el monto total de todas las horas extra aprobadas dentro del período; del módulo de Gestionar permisos, toma la suma de días u horas de permisos sin goce de salario y calcula su valor deducible; del módulo de Gestionar incapacidades, registra los días de incapacidad para determinar el tratamiento de pago por parte de la CCSS, si aplica; del módulo de Gestionar asistencia, obtiene el total de horas de ausencias injustificadas y tardías para calcular su valor deducible; y finalmente, incluye las Deducciones Fijas correspondientes a los aportes a la CCSS, tanto del empleado como del patrono.
	Paso 3: El sistema aplica la fórmula de cálculo para cada colaborador: $\text{Salario Neto} = (\text{Salario base} + \text{monto horas extra}) - (\text{deducciones por permisos sin goce} + \text{deducciones por ausencias o tardías} + \text{aporte CCSS empleado})$

	<p>Paso 4: El sistema compila todos los resultados individuales y calcula los totales generales de la planilla (Total a pagar, total deducciones CCSS patronal, etc.).</p> <p>Paso 5: El sistema almacena temporalmente todos los datos calculados y el desglose para presentarlos en la vista previa.</p>
<b>Sub-Flujo 2: Procesamiento y cierre de nómina</b>	Paso 1: El sistema cambia el estado de la nómina del período de "En Proceso" a "Procesada".
	Paso 2: Persiste todos los datos calculados (del Sub-Flujo 1) en tablas de historial de nómina, asociándolos al período, la fecha de procesamiento y el administrador que lo ejecutó. Esto hace que los datos queden "congelados" para ese período.
	Paso 3: El sistema genera automáticamente un reporte de nómina con el desglose completo y los totales, listo para ser impreso o archivado digitalmente.
	Paso 4: El sistema registra la acción en el log del sistema: "Nómina (período) procesada por (Usuario_administrador)".
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Flujo Alternativo 1: Ajuste manual de un concepto</b>	El administrador detecta un error en un dato fuente, por ejemplo, una hora extra aprobada por error, durante la revisión del paso 6 del flujo básico. En ese momento, el administrador hace clic en un botón llamado "Ajustar", ubicado al lado del concepto erróneo del colaborador. El sistema responde mostrando un modal que permite sobrescribir manualmente el valor de ese concepto específico, como cambiar el monto de horas extra a 0, y solicita de manera obligatoria una "Justificación del ajuste". Luego, el Administrador ingresa el valor correcto y la justificación, y hace clic en "Aplicar ajuste". Inmediatamente, el sistema recalcula automáticamente el salario neto de ese colaborador y los totales generales en la vista previa, mostrando además el concepto ajustado con un indicador visual, como un color diferente o un asterisco. Finalmente, el flujo continúa en el Paso 6 del Flujo Básico.
<b>Flujo Alternativo 2: Cancelar el cálculo</b>	El Administrador decide no procesar la nómina después de ver la vista previa. En la vista previa (Paso 5 del Flujo Básico), el administrador hace clic en "Cancelar". El sistema procede a descartar todos los cálculos temporales realizados y, finalmente, redirige al administrador a la pantalla inicial del módulo de nómina, sin guardar ningún registro del cálculo cancelado.
<b>Requerimientos especiales</b>	
1. Permisos y roles: Este caso de uso solo está disponible y visible para el rol de Administrador. Para los roles de Colaborador, Jefatura y Gerente, el menú "Nómina" y todas sus funcionalidades son completamente invisibles en sus interfaces. El	

<p>administrador tiene la capacidad de visualizar y calcular la nómina para todos los departamentos y colaboradores del sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Configuraciones del Sistema: El sistema opera con períodos de pago fijos, típicamente configurados como quincenas (por ejemplo, del día 1 al 15 y del 16 al último día del mes). Se definen parámetros de cálculo como los porcentajes de los aportes a la CCSS, la fórmula para las deducciones por ausencias y el valor de un día de permiso sin goce. Además, existe una plantilla corporativa predefinida para el formato del comprobante de nómina.</li> <li>3. Reglas de negocio clave: La nómina se genera consolidando datos de otras fuentes, considerando solo los movimientos que estén en estado "Aprobado" o "Registrado" y cuya fecha pertenezca al período calculado. Para garantizar la integridad del histórico, una nómina ya procesada para un período no puede recalcularse automáticamente; cualquier corrección posterior a un dato fuente requiere la creación de una nómina de ajuste en un período posterior o la aplicación del Flujo Alterno 1 (Ajuste manual) antes de confirmar el procesamiento. Se sigue estrictamente el principio de auditoría, lo que significa que todo ajuste manual debe quedar registrado con su justificación, el usuario que lo realizó, y la fecha y hora exactas.</li> <li>4. Validaciones automáticas del sistema: Se ejecutan varias validaciones críticas. La validación de período impide calcular una nómina para una fecha futura o para un período que ya ha sido procesado. La validación de datos fuente verifica la consistencia de la información consolidada, por ejemplo, asegurándose de que no existan permisos solapados con incapacidades para el mismo día. Finalmente, la validación de cálculo revisa que no haya errores aritméticos en los totales presentados en la vista previa.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tras procesamiento exitoso: La nómina del período seleccionado queda oficialmente con el estado "Procesada". El sistema genera y almacena un registro histórico inmutable que contiene el desglose de pago de cada colaborador. Se crea y deja disponible para su descarga el documento correspondiente (Reporte de nómina). Los datos fuente que se utilizaron para el cálculo quedan "bloqueados" para ese período específico, lo cual garantiza la consistencia de los reportes históricos.</li> <li>2. Tras cancelación: No se almacena ningún registro de la nómina que se había calculado. Todos los datos fuente permanecen disponibles en su estado original, sin cambios. El administrador conserva la capacidad de iniciar un nuevo cálculo del mismo período cuando lo desee.</li> <li>3. Estado general del módulo: El módulo de nómina permanece activo, listo para calcular el próximo período programado. El historial completo de todas las nóminas procesadas está disponible para la consulta y la descarga de sus reportes por parte del administrador en cualquier momento.</li> </ol>

En síntesis, los catorce casos de uso descritos constituyen la especificación funcional completa del sistema NominApp, definiendo de manera exhaustiva cómo cada actor interactuará con la plataforma para cumplir con los procesos críticos de gestión humana y nómina identificados.

Esta modularización metódica no solo garantiza que el desarrollo técnico esté alineado con las necesidades operativas de la microempresa veterinaria, sino que también establece los fundamentos para una arquitectura de software coherente, escalable y segura.

A partir de esta definición funcional detallada, es posible proceder al análisis detallado del software por desarrollar, donde se traducen estos requerimientos en una estructura técnica concreta, definiendo la *stack* tecnológica, los componentes del sistema, las interacciones entre módulos y las decisiones de diseño que materializarán esta propuesta en un prototipo funcional y eficiente.

## **Diseño del Prototipo**

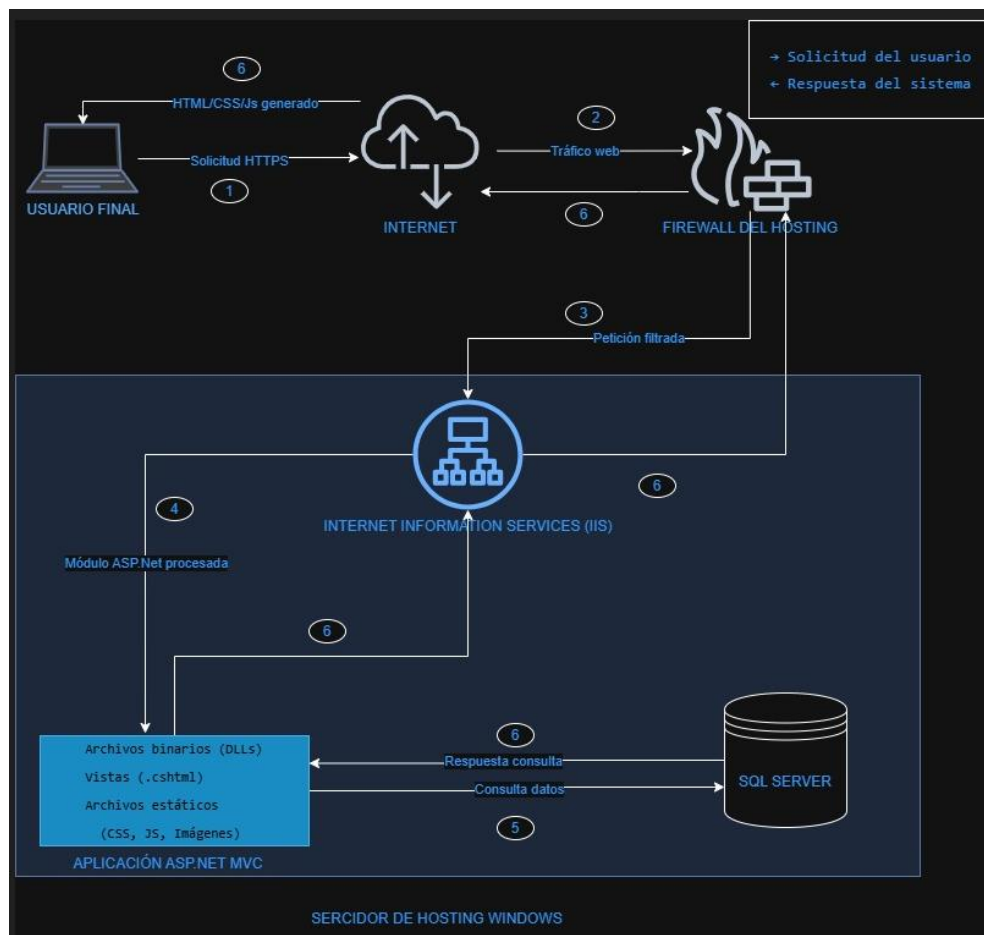
El presente apartado detalla la arquitectura y componentes del sistema web de gestión de nómina desarrollado para Naturavet Import. A través de un enfoque estructurado y metodológico, se exponen los elementos fundamentales que garantizan la funcionalidad, escalabilidad y usabilidad de la solución propuesta. El diseño se presenta en diferentes niveles de abstracción, desde la infraestructura general hasta los detalles específicos de interfaz, base de datos y procesos, proporcionando una visión integral que sustenta la implementación técnica del prototipo.

## ***Arquitectura del Sistema***

Tras definir la estructura interna del software, es crucial contextualizarlo dentro del entorno operativo real donde será desplegado. El presente apartado, ofrece una visión holística del prototipo, situándolo dentro de la infraestructura tecnológica del cliente. Esta perspectiva a nivel general describe la interacción del sistema con los componentes externos esenciales, como servidores, redes, dispositivos de usuario, servicios en la nube y otros sistemas existentes, definiendo así los límites y puntos de integración. Para una comprensión inmediata, se presenta una figura que esquematiza este ecosistema, seguida de una descripción exhaustiva que explica el papel del prototipo en dicho entorno, los protocolos de comunicación empleados y cómo se satisfacen los principales requisitos dentro de la arquitectura del cliente.

Figura 19

Diagrama de Arquitectura del Sistema



Así pues, la arquitectura del sistema representa el modelo de despliegue integral diseñado para sostener la aplicación web desarrollada bajo el *framework* ASP.NET MVC, al delinear no solo los componentes tecnológicos involucrados, sino también las interacciones fundamentales, los flujos de datos y las consideraciones de infraestructura que garantizan su operación en un entorno de producción real. Esta arquitectura, concebida bajo principios de claridad, mantenibilidad y eficiencia, se materializa en una topología de tres capas bien definidas que se despliegan sobre una infraestructura de *hosting* especializada para tecnologías Microsoft, que proporciona un ecosistema tecnológico cohesivo donde cada elemento cumple una función específica dentro del ciclo de vida de cada petición web.

Ahora bien, el punto de entrada al sistema lo constituye el usuario final, quien, mediante un navegador web moderno instalado en cualquier dispositivo computacional, ya sea una computadora

de escritorio, un portátil, una tableta o un teléfono inteligente, inicia la interacción accediendo a la dirección URL pública asignada al dominio del sistema. Esta acción desencadena una solicitud de protocolo HTTP o, preferentemente, su versión segura HTTPS, la cual es encapsulada y transmitida a través de la vasta red de redes que es Internet. La solicitud viaja, en forma de paquetes de datos, atravesando routers, conmutadores y posiblemente múltiples proveedores de servicios, hasta alcanzar el centro de datos del proveedor de hosting contratado, donde reside físicamente la infraestructura del sistema.

Antes de que la petición toque el servidor propiamente dicho, se encuentra con la primera línea de defensa: un conjunto de *firewalls* y dispositivos de seguridad perimetral configurados tanto por el proveedor de hosting como por las políticas específicas del servicio. Estos mecanismos realizan un filtrado exhaustivo del tráfico entrante, examinando direcciones IP, puertos de destino y patrones de tráfico para bloquear accesos maliciosos, ataques de denegación de servicio y cualquier intento de explotación de vulnerabilidades conocidas. Superada esta barrera de seguridad, la petición legítima es dirigida hacia el servidor web designado, el cual constituye el núcleo operativo del entorno de *hosting*.

El corazón de la infraestructura de alojamiento es un servidor físico o virtual con sistema operativo Windows Server, optimizado para ejecutar servicios web empresariales. En este entorno, el rol protagónico lo desempeña Internet Information Services (IIS), el servidor web y conjunto de servicios creado por Microsoft que funciona como el contenedor y orquestador principal de la aplicación. Así pues, IIS no es un mero transmisor de archivos estáticos; es, más bien, un motor de aplicaciones completo que gestiona *pools* de aplicaciones, controla la identidad de los procesos, administra la compresión y el almacenamiento en caché, y, lo más crucial para este proyecto, hospeda y ejecuta el *runtime* de ASP.NET. Cuando IIS recibe la petición HTTPS, su pipeline de procesamiento se activa. El módulo integrado de ASP.NET entra en acción, analiza la extensión y el destino de la solicitud, y la redirige al *handler* correspondiente dentro de la aplicación alojada, iniciando así el ciclo de vida de una petición dentro del *framework* MVC.

Asimismo, la aplicación ASP.NET MVC, previamente compilada y publicada desde el entorno de desarrollo de Visual Studio, reside en una carpeta designada dentro del sistema de archivos del servidor. Esta publicación genera una estructura que incluye los ensamblados binarios las vistas Razor que son plantillas de marcado dinámico, y una jerarquía completa de archivos estáticos organizados en directorios especializados: hojas de estilo CSS para definir la presentación

visual, archivos JavaScript para dotar de interactividad a la interfaz, bibliotecas como jQuery y Bootstrap que ofrecen funcionalidades preconstruidas y componentes de diseño responsive, y un repositorio de imágenes, logotipos y recursos gráficos. Al recibir la solicitud desde IIS, el *framework* MVC despliega su patrón arquitectónico característico: el enrutador analiza la URL y determina qué controlador y acción específicos deben invocarse.

Por su parte, el controlador designado, una clase escrita en C#, se instancia y ejecuta el método de acción correspondiente. Este controlador actúa como el coordinador central de la operación solicitada. Su responsabilidad principal es orquestar la ejecución; por lo tanto, recibe parámetros de entrada, valida la autorización del usuario si es necesario, e invoca los métodos de la capa de lógica de negocio o de servicios de aplicación. Esta capa intermedia, a menudo implementada en clases de servicio o dentro de los mismos modelos, encapsula las reglas del dominio, los cálculos complejos y las validaciones específicas del negocio. Cuando esta lógica requiere consultar o manipular datos persistentes, se sirve de una capa de acceso a datos, que puede utilizar tecnologías como Entity Framework o ADO.NET, para formular y ejecutar comandos contra la base de datos relacional.

El sistema de almacenamiento persistente es una instancia de SQL Server, un motor de base de datos relacional robusto y funcionalmente completo de Microsoft. De esta forma, dependiendo del plan de *hosting*, esta instancia puede coexistir en el mismo servidor físico que o residir en un servidor de bases de datos dedicado y separado, conectado a través de una red privada virtual (VLAN) para maximizar el rendimiento y la seguridad. La comunicación entre la aplicación y SQL Server se establece a través de una cadena de conexión segura, generalmente utilizando autenticación de SQL o integrada de Windows, y el protocolo Tabular Data Stream (TDS) para la transferencia eficiente de datos y comandos. SQL Server procesa las consultas, aplica transacciones si son requeridas, y devuelve conjuntos de resultados, valores escalares o mensajes de confirmación a la aplicación.

Una vez que el controlador recibe los datos provenientes de la capa de lógica y acceso a datos, prepara un ViewModel, un objeto especializado que transporta exactamente la información necesaria para la vista, evitando exponer modelos de dominio internos y selecciona la vista Razor apropiada para renderizar la respuesta. El motor de vistas Razor procesa entonces esta plantilla, mezclando el marcado HTML estático con las directivas dinámicas embebidas en C# para generar un documento HTML final, personalizado y coherente con los datos del usuario y la operación

realizada. Durante este renderizado, se incluyen automáticamente los enlaces a los recursos estáticos, como las hojas de estilo CSS que definen el *layout*, colores y tipografía, y las referencias a los scripts JavaScript, que permiten comportamientos interactivos y la adaptación responsiva de Bootstrap.

Posteriormente, IIS, una vez recibido el *stream* de HTML generado por la aplicación, aplica optimizaciones finales como la compresión del contenido si está habilitada, añade las cabeceras HTTPS pertinentes y transmite el paquete de respuesta completo. Este paquete inicia su viaje de regreso, saliendo del servidor, atravesando nuevamente la infraestructura de red del centro de datos, recorriendo Internet en sentido inverso y, finalmente, llegando al navegador del usuario solicitante. El navegador, al recibir el HTML, CSS y JavaScript, procede a interpretarlos, construyendo el árbol de renderizado (DOM), aplicando los estilos y ejecutando los *scripts* para presentar ante el usuario la página web completamente funcional, interactiva y visualmente coherente, cerrando así el ciclo completo de la petición y respuesta.

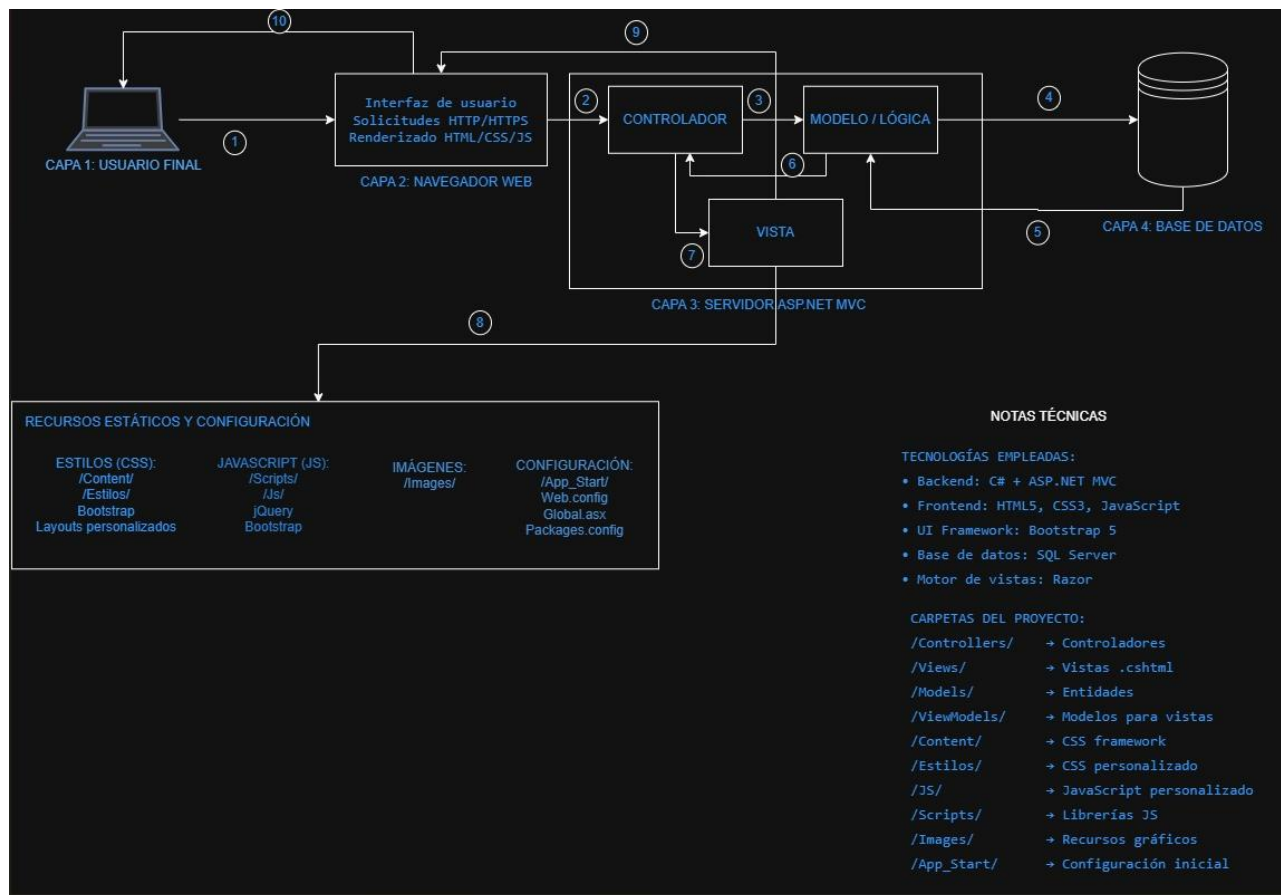
Esta arquitectura, aunque aparentemente lineal en su descripción, soporta concurrentemente cientos o miles de estos ciclos de manera simultánea, gracias a la administración de hilos y procesos de IIS y a la capacidad de conexión concurrente de SQL Server.

### ***Arquitectura Interna del Software***

Para materializar la propuesta descrita en el análisis, es imperativo definir una estructura sólida y coherente que organice los componentes del sistema. La presente sección, presenta el plano maestro interno del prototipo, al descomponer la solución en sus principales módulos funcionales y procesos clave. Además, se expone la estructura de capas adoptada, la cual establece una clara separación de responsabilidades para garantizar la escalabilidad, mantenibilidad y robustez del sistema. Esta visión arquitectónica se complementa con una figura esquemática que ilustra de manera integral las relaciones e interacciones entre cada componente, seguida de una descripción detallada que justifica las decisiones de diseño y explica el flujo fundamental de operaciones dentro de la plataforma.

Figura 20

## Diagrama de Arquitectura de Software



La arquitectura del software se fundamenta en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), un paradigma estructural que organiza el código fuente en tres componentes interdependientes con responsabilidades claramente demarcadas. Esta división estratégica no responde únicamente a convenciones de desarrollo, sino a principios fundamentales de ingeniería de software que priorizan el modularidad, la cohesión y el bajo acoplamiento entre partes del sistema. Cada capa opera como un subsistema especializado que procesa transformaciones específicas sobre los datos y las solicitudes.

En el núcleo de esta estructura reside el Controlador, que funciona como el director de orquesta de cada operación. Su rol trasciende la mera recepción de peticiones HTTPS; así pues, constituye el punto de entrada inteligente que interpreta la intención del usuario a través de parámetros de ruta, datos de formularios y contexto de sesión. Los controladores, materializados como clases C# en el espacio de nombres Controllers, no contienen lógica de negocio pura, sino

que actúan como mediadores que deciden qué servicios deben invocarse, qué validaciones preliminares ejecutar y, finalmente, qué perspectiva visual será apropiada para presentar los resultados. Su diseño sigue el principio de "acción única", donde cada método público corresponde a un *endpoint* accesible vía URL, creando un mapeo directo entre la interfaz de usuario y las capacidades del sistema.

Ahora bien, la capa del Modelo representa el dominio intelectual de la aplicación. Aquí residen las entidades que modelan los conceptos fundamentales del negocio, estructuradas no solo como contenedores de datos, sino como objetos ricos en comportamiento que encapsulan reglas de validación, cálculos derivados y relaciones semánticas. Los ViewModels, una variación especializada de los modelos, se diseñan específicamente para transportar información hacia las vistas, evitando la exposición innecesaria de detalles internos del dominio. Esta capa también alberga los servicios de aplicación, clases que orquestan flujos de trabajo complejos, coordinan múltiples entidades y aplican políticas transversales como auditoría o seguridad a nivel de datos. Es en el modelo donde el concepto abstracto de "negocio" se traduce en algoritmos ejecutables y estructuras de datos concretas.

Asimismo, la Vista constituye la interfaz de presentación, pero su naturaleza va más allá de plantillas HTML estáticas. Implementadas mediante el motor de vistas Razor, estas plantillas son documentos híbridos que combinan marcado estructural con lógica de presentación plasmada en C#. Su responsabilidad principal es transformar los ViewModels recibidos del controlador en representaciones visuales significativas, aplicando formatos condicionales, iteraciones sobre colecciones y estructuras de control que adaptan la salida al contexto específico. Las vistas maestras como los Layouts y vistas parciales permiten construir interfaces consistentes mediante composición, mientras que los Helpers de HTML generan elementos de formulario y controles que respetan automáticamente el estado del modelo y las reglas de validación.

En cuanto al flujo de datos entre estas capas, este sigue un protocolo riguroso: las solicitudes siempre ingresan por los controladores, nunca directamente a las vistas o modelos. Los modelos nunca interactúan con el contexto HTTPS directamente, manteniéndose agnósticos al medio de transporte. Las vistas nunca realizan operaciones de negocio complejas, limitándose a la presentación y captura de datos. Por lo tanto, esta disciplina arquitectónica previene la proliferación de "código espagueti" y establece barreras naturales contra antipatrones comunes.

Por su parte, los recursos estáticos como los CSS, JavaScript o las imágenes existen en una

categoría paralela, servidos directamente por el servidor web sin pasar por el pipeline MVC. Sin embargo, su integración es esencial: las vistas referencian estos recursos mediante rutas relativas o ayudantes de URL, mientras que el *framework* gestiona la agrupación en entornos de producción para optimizar el rendimiento. De esta manera, Bootstrap proporciona el sistema de cuadrícula responsiva y componentes pre estilizados, jQuery facilita la manipulación del DOM y las llamadas AJAX, y los scripts personalizados en la carpeta JS añaden comportamientos interactivos específicos del dominio.

La configuración y el *bootstrap* de la aplicación, ubicados en la carpeta `App_Start` y archivos como `Web.config`, establecen las condiciones iniciales: patrones de ruteo que definen URLs amigables; registro de filtros globales que interceptan peticiones para aplicar lógica transversal como autenticación o *logging*; y la inicialización de contenedores de inyección de dependencias que gestionan el ciclo de vida de los servicios. Este código de inicialización ejecuta una vez durante el arranque de la aplicación, estableciendo el "telón de fondo" sobre el cual se desarrollarán todas las interacciones posteriores.

Esta arquitectura MVC no es meramente una forma de organizar archivos en carpetas; más bien, es un sistema de administración para el flujo de información que impone disciplina en el desarrollo, donde cada línea de código tiene un lugar predeterminado según su naturaleza y propósito. La separación de preocupaciones resultante permite que modificaciones en la interfaz de usuario no afecten la lógica de negocio, que cambios en las reglas del dominio no requieran alterar las vistas, y que la sustitución de mecanismos de persistencia pueda realizarse con impacto mínimo en los controladores. Esta modularidad convierte al sistema en un organismo adaptable, donde cada componente puede evolucionar, extenderse o sustituirse manteniendo la integridad estructural del conjunto.

El patrón establece así un contrato claro entre las capas, los controladores prometen entregar modelos válidos a las vistas, las vistas se comprometen a representar fielmente esos modelos, y los modelos garantizan encapsular correctamente la lógica del dominio. Este contrato tácito, pero rigurosamente aplicado por el *framework* es lo que permite al sistema escalar en complejidad sin colapsar bajo su propio peso, manteniendo la claridad conceptual incluso cuando el volumen de funcionalidades crece exponencialmente. La arquitectura MVC, por tanto, no es solo una solución técnica, sino un marco eficiente que dicta cómo debe pensarse, estructurarse y mantenerse el software a lo largo de su ciclo de vida completo.



## Diccionario de Datos

Esta sección detalla la estructura interna de la base de datos que soporta todo el sistema de nómina. Cada tabla, campo y relación está especificada aquí para garantizar consistencia, integridad y claridad en el manejo de la información. De esta forma, el diccionario organiza los datos por módulo funcional, mostrando no solo la configuración técnica de cada columna, sino también cómo se vinculan entre sí para respaldar los procesos del negocio.

**Tabla 20**

### *Diccionario de Datos Módulo Calcular Aguinaldo*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	id_aguinaldo	int	4	1	NO	PK	
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	dias_laborados	int	4	200	NO		
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	anio	int	4	2025	NO		
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	monto_total	decimal	9	15000,00	NO		
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	estado	varchar	45	pagado	NO		('Pendiente')
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	id_colaborador	int	4	111111111	NO	FK	
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	id_aprobador	int	4	111111111	SÍ	FK	
Calcular Aguinaldo	Aguinaldo	provision_aguinaldo	decimal	9	15000,00	NO		

**Tabla 21**

### *Diccionario de Datos Módulo Gestionar Asistencia*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Gestionar Asistencia	Ausencia	fecha_ausencia	date	3	03-01-2026	NO		
Gestionar Asistencia	Ausencia	justificada	bit	1	1	NO		((0))
Gestionar Asistencia	Ausencia	numero_dias	int	4	2	NO		
Gestionar Asistencia	Ausencia	numero_horas	decimal	5	2	NO		
Gestionar Asistencia	Ausencia	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar Asistencia	Ausencia	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar Asistencia	Ausencia	comentarios	varchar	500	Injustificado	NO		
Gestionar Asistencia	Ausencia	id_colaborador	int	4	111111111	NO	FK	
Gestionar Asistencia	Ausencia	id_jefatura	int	4	1	NO	FK	
Gestionar asistencia	Tardia	id_tardias	int	4	1	NO	PK	
Gestionar asistencia	Tardia	fecha_tardia	date	3	03-01-2026	NO		
Gestionar asistencia	Tardia	justificada	bit	1	0	NO		((0))
Gestionar asistencia	Tardia	numero_horas	decimal	5	2	NO		
Gestionar asistencia	Tardia	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar asistencia	Tardia	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar asistencia	Tardia	comentarios	varchar	500	Sin comentario	NO		
Gestionar asistencia	Tardia	id_colaborador	int	4	111111111	NO	FK	
Gestionar asistencia	Tardia	id_jefatura	int	4	111111111	NO	FK	

**Tabla 22***Diccionario de Datos Módulo de Gestionar Horas Extras*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Gestionar horas extras	ClaseHoraExtra	id_clase	int	4	1	NO	PK	
Gestionar horas extras	ClaseHoraExtra	nombre	varchar	45	Hora diurna	NO		
Gestionar horas extras	ClaseHoraExtra	valor_hora	decimal	5	1,5	NO		
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	id_historial	int	4	1	NO	PK	
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	aprobacion	varchar	45	Aprobado	NO		
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	comentarios	varchar	500	Sin comentario	NO		
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar horas extras	HistorialHorasExtra	HoraExtra_id_hora_extra	int	4	1	NO	FK	
Gestionar horas extras	HoraExtra	id_hora_extra	int	4	1	NO	PK	
Gestionar horas extras	HoraExtra	descripcion	varchar	500	Inventario	NO		
Gestionar horas extras	HoraExtra	hora_inicio	time	5	09:00	NO		
Gestionar horas extras	HoraExtra	hora_fin	time	5	17:00	NO		
Gestionar horas extras	HoraExtra	fecha_horas_trabajadas	datetime	8	03-01-2026	NO		
Gestionar horas extras	HoraExtra	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar horas extras	HoraExtra	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar horas extras	HoraExtra	estado	varchar	50	Aprobado	NO		('Pendiente')
Gestionar horas extras	HoraExtra	ClaseHoraExtra_id_clase	int	4	1	NO	FK	
Gestionar horas extras	HoraExtra	id_trabajador	int	4	111111111	NO	FK	
Gestionar horas extras	HoraExtra	id_aprobador	int	4	111111111	NO	FK	
Gestionar horas extras	HoraExtra	monto_extras	decimal	9	16850,00	NO		
Gestionar horas extras	HoraExtra	total_horas_trabajadas	numeric	9	8	SÍ		

**Tabla 23***Diccionario de Datos Módulo Gestionar Incapacidades*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Gestionar incapacidades	Incapacidad	id_incapacidad	int	4	1	NO	PK	
Gestionar incapacidades	Incapacidad	descripcion	varchar	500	Gripe	NO		
Gestionar incapacidades	Incapacidad	fecha_inicio	date	3	03-01-2026	NO		
Gestionar incapacidades	Incapacidad	fecha_fin	date	3	04-01-2026	NO		
Gestionar incapacidades	Incapacidad	boleto_numero	varchar	45	SJ1231320	NO		
Gestionar incapacidades	Incapacidad	estado	bit	1	Registrada	NO		
Gestionar incapacidades	Incapacidad	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar incapacidades	Incapacidad	Tipoincapacidad_id_tipo	int	4	1	NO	FK	
Gestionar incapacidades	Incapacidad	Persona_id_persona	int	4	111111111	NO	FK	
Gestionar incapacidades	Incapacidad	total_dias_incapacidad	int	4	5	SÍ		

**Tabla 24***Diccionario de Datos Módulo Gestionar Liquidación*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nutable	Clave	Valor Default
Gestionar liquidación	Liquidacion	id_liquidacion	int	4	1	NO	PK	
Gestionar liquidación	Liquidacion	fecha_salida	date	3	03-01-2026	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	preaviso	bit	1	1	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	monto_preaviso	decimal	9	450000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	monto_cesantia	decimal	9	350000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	dias_vacaciones_pendiente	int	4	5	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	monto_vacaciones	decimal	9	125000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	monto_aguinaldo	decimal	9	750000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	liquidacion_bruta	decimal	9	1675000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	isr_liquidacion	decimal	9	75000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	ccss_liquidacion	decimal	9	75000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	ivm_liquidacion	decimal	9	75000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	liquidacion_neta	decimal	9	1525000,00	NO		
Gestionar liquidación	Liquidacion	estado	varchar	45	Pagada	NO		('Pendiente')
Gestionar liquidación	Liquidacion	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar liquidación	Liquidacion	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar liquidación	Liquidacion	TipoLiquidacion_id_tipo	int	4	1	NO	FK	
Gestionar liquidación	Liquidacion	id_colaborador	int	4	11111111	NO	FK	
Gestionar liquidación	Liquidacion	id_aprobador	int	4	11111111	SÍ	FK	

**Tabla 25***Diccionario de Datos Módulo Gestionar Permisos*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nutable	Clave	Valor Default
Gestionar permisos	HistorialPermiso	id_historial	int	4	1	NO	PK	
Gestionar permisos	HistorialPermiso	aprobacion	varchar	45	Aprobado	NO		
Gestionar permisos	HistorialPermiso	comentarios	varchar	500	Sin comentaric	NO		
Gestionar permisos	HistorialPermiso	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar permisos	HistorialPermiso	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar permisos	HistorialPermiso	Permiso_id_permiso	int	4	1	NO	FK	
Gestionar permisos	Permiso	id_permiso	int	4	1	NO	PK	
Gestionar permisos	Permiso	fecha_inicio	date	3	03-01-2026	NO		
Gestionar permisos	Permiso	fecha_fin	date	3	04-01-2026	NO		
Gestionar permisos	Permiso	motivo	varchar	100	Viaje	NO		
Gestionar permisos	Permiso	estado	varchar	45	Aprobado	NO		('Pendiente')
Gestionar permisos	Permiso	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar permisos	Permiso	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar permisos	Permiso	TipoPermiso_id_tipo	int	4	1	NO	FK	
Gestionar permisos	Permiso	id_solicitante	int	4	1	NO	FK	
Gestionar permisos	Permiso	id_aprobador	int	4	11111111	SÍ	FK	

Tabla 26

## Diccionario de Datos Módulo Gestionar Nómina

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nutabte	Clave	Valor Default
Gestionar nómina	Bonificacion	id_bonificacion	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	Bonificacion	estado	varchar	45	Aprobada	NO		('Inactiva')
Gestionar nómina	Bonificacion	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Bonificacion	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Bonificacion	TipoBonificacion_id_tipo	int	4	2	NO	FK	
Gestionar nómina	Bonificacion	id_colaborador	int	4	11111111	NO	FK	
Gestionar nómina	Bonificacion	id_aprobador	int	4	11111111	NO	FK	
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	id_detalle_pago	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	PagoNomina_id_pago_nom	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	Nomina_id_nomina	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	Persona_id_persona	int	4	11111111	NO	FK	
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	salario_net	decimal	9	1250000,00	NO		
Gestionar nómina	DetallePagoNomina	observaciones	varchar	200	Sin detalle	SÍ		
Gestionar nómina	DetalleRenta	id_detalle	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	DetalleRenta	ParametrosRenta_id_param	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	DetalleRenta	base_imponible	decimal	9	1350000,00	NO		
Gestionar nómina	DetalleRenta	impuesto_calculado	decimal	9	85000,00	NO		
Gestionar nómina	DetalleRenta	es_ultimo_tramo	bit	1	0	NO		((0))
Gestionar nómina	DetalleRenta	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	DetalleRenta	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	DetalleRenta	SalarioBrutoMensual_id_sa	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	DetalleRenta	creditos_hijos	decimal	9	2750,00	NO		((0))
Gestionar nómina	DetalleRenta	creditos_conyugue	decimal	9	2950,00	NO		((0))
Gestionar nómina	DetalleRenta	periodo	varchar	7	Quincena 1	NO		
Gestionar nómina	Feriado	id_feriado	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	Feriado	nombre	varchar	45	Año nuevo	NO		
Gestionar nómina	Feriado	fecha	date	3	01-01-2026	NO		
Gestionar nómina	Feriado	pago_obligatorio	bit	1	1	NO		
Gestionar nómina	Feriado	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Feriado	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Feriado_laborado	id_flaborado	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	Feriado_laborado	hora_inicio	time	5	07:00	NO		
Gestionar nómina	Feriado_laborado	hora_fin	time	5	15:00	NO		
Gestionar nómina	Feriado_laborado	horas_trabajadas	numeric	9	8	SÍ		
Gestionar nómina	Feriado_laborado	Feriado_id_feriado	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	Feriado_laborado	Persona_id_persona	int	4	11111111	NO	FK	
Gestionar nómina	Feriado_laborado	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	SÍ		(getdate())
Gestionar nómina	Feriado_laborado	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	SÍ		(getdate())
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	id_historial	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	aprobacion	varchar	45	Aprobado	NO		
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	comentarios	varchar	500	Sin comentarid	NO		
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	HistorialBonificacion	Bonificacion_id_bonificacio	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	Nomina	id_nomina	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	Nomina	mes	int	4	3	NO		
Gestionar nómina	Nomina	anio	int	4	2026	NO		
Gestionar nómina	Nomina	SalarioBruto_id_salario	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	Nomina	ccss	decimal	9	0,20	NO		((0))
Gestionar nómina	Nomina	ins	decimal	9	0,10	NO		((0))
Gestionar nómina	Nomina	ivm	decimal	9	0,10	NO		((0))
Gestionar nómina	Nomina	HoraExtra_id_hora_extra	int	4	1	SÍ	FK	((0))
Gestionar nómina	Nomina	Feriado_laborado_id_flabor	int	4	1	SÍ	FK	((0))
Gestionar nómina	Nomina	OtrasDeducciones_id_dedu	int	4	1	SÍ	FK	((0))
Gestionar nómina	Nomina	DetalleRenta_id_detalle	int	4	1	SÍ	FK	
Gestionar nómina	Nomina	salario_net	decimal	9	1650000,00	NO		
Gestionar nómina	Nomina	estado	varchar	20	Pagada	NO		('Procesada')
Gestionar nómina	Nomina	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Nomina	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	Nomina	Persona_id_persona	int	4	1	NO	FK	
Gestionar nómina	Nomina	Bonificacion_id_bonificacio	int	4	1	SÍ	FK	
Gestionar nómina	Nomina	Incapacidad_id_incapacida	int	4	1	SÍ	FK	
Gestionar nómina	Nomina	periodo_pago	varchar	20	Quincenal 1	NO		
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	id_deduccion	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	detalle	varchar	200	1 Tardía	NO		
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	monto	decimal	9	8550,00	NO		
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	es_recurrente	bit	1	0	NO		((0))
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	OtrasDeducciones	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	PagoNomina	id_pago_nomina	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	PagoNomina	periodo	varchar	20	Quincenal 1	NO		
Gestionar nómina	PagoNomina	fecha_pago	date	3	15-01-2026	NO		
Gestionar nómina	PagoNomina	monte_total	decimal	9	4850000,00	NO		
Gestionar nómina	PagoNomina	estado	varchar	20	Pagada	NO		
Gestionar nómina	PagoNomina	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Gestionar nómina	PagoNomina	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	SÍ		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	id_parametro	int	4	1	NO	PK	
Gestionar nómina	ParametrosRenta	anio	int	4	2026	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	tramo	varchar	45	2	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	limite_inferior	decimal	9	1250000,00	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	limite_superior	decimal	9	4350000,00	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	porcentaje	decimal	5	0,20	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	exceso	decimal	9	3100000,00	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	detalle_tramo	varchar	100	Segundo tramo	NO		
Gestionar nómina	ParametrosRenta	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())

Tabla 27

## Diccionario de Datos Módulo de Mantenimientos (primera parte)

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Mantenimientos	Canton	id_canton	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Canton	nombre	nvarchar	100	Alajuelita	NO		
Mantenimientos	Canton	Provincia_id_provincia	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Contacto	id_contacto	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Contacto	Tipo_Contacto_id_tipo_cont	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Contacto	detalle	vchar	500	c@example.co	NO		
Mantenimientos	Contacto	Persona_id_persona	int	4	111111111	NO	FK	
Mantenimientos	Credencial	id_credencial	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Credencial	usuario	vchar	50	user123	NO		
Mantenimientos	Credencial	contrasena	vchar	255	user123	NO		
Mantenimientos	Credencial	id_persona	int	4	111111111	NO	FK	
Mantenimientos	Credencial	fecha_creacion	datetime	8	03-01-2026	SÍ		(getdate())
Mantenimientos	Credencial	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	SÍ		(getdate())
Mantenimientos	Credencial	activo	bit	1	0	SÍ		((1))
Mantenimientos	Departamento	id_departamento	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Departamento	nombre	vchar	100	RRHH	NO		
Mantenimientos	Departamento	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Departamento	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	DiaHorario	id_dia	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	DiaHorario	nombre	vchar	50	Lunes	NO		
Mantenimientos	DiaHorario	Horario_id_horario	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Direccion	id_direccion	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Direccion	detalle	vchar	500	rente al parqu	SÍ		
Mantenimientos	Direccion	Distrito_id_distrito	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Direccion	id_provincia	int	4	1	SÍ	FK	
Mantenimientos	Direccion	id_canton	int	4	1	SÍ	FK	
Mantenimientos	Distrito	id_distrito	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Distrito	nombre	nvarchar	100	San Felipe	NO		
Mantenimientos	Distrito	Canton_id_canton	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Horario	id_horario	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Horario	nombre	vchar	50	Matutino 1	NO		
Mantenimientos	Horario	hora_inicio	time	5	07:00	NO		
Mantenimientos	Horario	hora_fin	time	5	15:00	NO		
Mantenimientos	Horario	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Horario	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Jornada	id_jornada	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Jornada	nombre	vchar	50	Nocturna	NO		
Mantenimientos	Jornada	numero_horas	decimal	5	6	NO		
Mantenimientos	Jornada	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Jornada	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Persona	id_persona	int	4	111111111	NO	PK	
Mantenimientos	Persona	nombre	vchar	100	Juan Gerardo	NO		
Mantenimientos	Persona	apellido1	vchar	100	Salazar	NO		
Mantenimientos	Persona	apellido2	vchar	100	Salazar	NO		
Mantenimientos	Persona	fecha_nacimiento	date	3	03-01-2026	NO		
Mantenimientos	Persona	estado_civil	vchar	50	Casado	NO		
Mantenimientos	Persona	hijos_menores_edad	int	4	2	SÍ		
Mantenimientos	Persona	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		
Mantenimientos	Persona	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	SÍ		
Mantenimientos	Persona	Direccion_id_direccion	int	4	1	SÍ	FK	
Mantenimientos	Persona	RoUsuario_id_rol	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Persona	Departamento_id_departam	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Persona	Posicion_id_pocision	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Persona	identificacion_real	vchar	15	111111111	NO		
Mantenimientos	Posicion	id_pocision	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Posicion	nombre	vchar	100	Administrador	NO		

**Tabla 28***Diccionario de Datos Módulo de Mantenimientos (segunda parte)*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Mantenimientos	Posicion	en_planilla	bit	1	1	NO		
Mantenimientos	Posicion	salario_base	decimal	9	1250000,00	NO		
Mantenimientos	Posicion	salario_por_hora	decimal	9	6550,00	NO		
Mantenimientos	Posicion	Departamento_id_departam	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Posicion	Horario_id_horario	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Posicion	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Posicion	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	Posicion	activo	bit	1	1	NO		((1))
Mantenimientos	Posicion	Jornada_id_jornada	int	4	1	SÍ	FK	
Mantenimientos	Provincia	id_provincia	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Provincia	nombre	nvarchar	100	San José	NO		
Mantenimientos	RolUsuario	id_rol	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	RolUsuario	nombre	varchar	50	Jefatura	NO		
Mantenimientos	RolUsuario	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	RolUsuario	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	SalarioBrutoMensual	id_salario	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	SalarioBrutoMensual	monto	decimal	9	3650000,00	NO		
Mantenimientos	SalarioBrutoMensual	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	SalarioBrutoMensual	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	SalarioBrutoMensual	Persona_id_persona	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	id_solicitud	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	fecha_inicio	date	3	03-01-2026	NO		
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	fecha_fin	date	3	04-01-2026	NO		
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	estado	varchar	45	Aprobado	NO		('Pendiente')
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	fecha_actualizacion	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	id_solicitante	int	4	111111111	NO	FK	
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	id_aprobador	int	4	111111111	SÍ	FK	
Mantenimientos	SolicitudVacaciones	Vacaciones_id_vacaciones	int	4	1	NO	FK	
Mantenimientos	Tipo_Contacto	id_tipo_contacto	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	Tipo_Contacto	nombre	varchar	50	Correo	NO		
Mantenimientos	TipoBonificacion	id_tipo	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	TipoBonificacion	porcentaje	decimal	5	0,20	NO		
Mantenimientos	TipoIncapacidad	id_tipo	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	TipoIncapacidad	nombre	varchar	100	Maternidad	NO		
Mantenimientos	TipoIncapacidad	dias_maximos	int	4	45	NO		
Mantenimientos	TipoIncapacidad	porcentaje_pago	decimal	5	0,50	NO		
Mantenimientos	TipoLiquidacion	id_tipo	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	TipoLiquidacion	nombre	varchar	45	responsabilidad	NO		
Mantenimientos	TipoLiquidacion	descripcion	varchar	200	incua con pre	NO		
Mantenimientos	TipoPermiso	id_tipo	int	4	1	NO	PK	
Mantenimientos	TipoPermiso	nombre	varchar	45	No remunerado	NO		
Mantenimientos	TipoPermiso	pago	bit	1	0	NO		

**Tabla 29***Diccionario de Datos Módulo de Seguridad*

Módulo	Tabla	Columna	Tipo de dato	Longitud	Ejemplo	Nulable	Clave	Valor Default
Seguridad	Bitacora	id_log	int	4	1	NO	PK	
Seguridad	Bitacora	accion	varchar	200	dificación de d	NO		
Seguridad	Bitacora	detalle	varchar	500	dificó contrase	SÍ		
Seguridad	Bitacora	fecha_registro	datetime	8	03-01-2026	NO		(getdate())
Seguridad	Bitacora	modulo	varchar	50	Seguridad	SÍ		
Seguridad	Bitacora	Persona_id_persona	int	4	111111111	NO	FK	

La estructura del diccionario de datos presentada consolida la arquitectura fundamental del sistema propuesto, definiendo con precisión las características más importantes de la información

que va a contener la base de datos. Este modelo no solo establece los cimientos para un almacenamiento de datos eficiente y libre de redundancias, sino que también garantiza la integridad, consistencia y seguridad de la información crítica de nómina y recursos humanos. Así pues, la claridad en la tipificación de datos, las claves primarias y foráneas, y las reglas de negocio implementadas facilitarán tanto el desarrollo robusto de la aplicación como su mantenibilidad futura, asegurando que el sistema sea un activo confiable y escalable para la organización.

### **Diseño de Entradas del Prototipo**


El diseño de entradas constituye la materialización concreta de la propuesta de interfaz de usuario, siendo el puente visual y funcional entre los requerimientos establecidos y la experiencia final del usuario. En esta sección se presenta el diseño de las entradas más importantes del prototipo, a través de vistas representativas y estratégicamente seleccionadas. Estas capturas de pantalla no solo exhiben la identidad visual, la jerarquía de información y los elementos de interacción, sino que también narran de forma secuencial el flujo principal de uso, lo que evidencia cómo se resuelven las necesidades clave planteadas en los objetivos del proyecto.

La selección de estas pantallas obedece a un criterio deliberado que prioriza los momentos críticos de la interacción. Se ha optado entonces por mostrar aquellas vistas que, en conjunto, definen el recorrido esencial del usuario, abarcando desde el punto de entrada inicial hasta la culminación de una tarea principal o la exposición de una funcionalidad del sistema. Este enfoque permite una evaluación integral del diseño, no como pantallas aisladas, sino como partes de un ecosistema coherente donde cada decisión de diseño desde la ubicación de un botón hasta sus colores contribuye a una narrativa de uso fluida y orientada a los objetivos.

Además, esta sección sirve como la evidencia gráfica fundamental que sustenta las decisiones de diseño tomadas en etapas anteriores. Las imágenes que se presentan funcionan como un artefacto de comunicación universal, permitiendo que las diferentes personas involucradas en este proceso puedan visualizar, comprender y juzgar la propuesta en términos concretos.

**Figura 22**

*Diseño de Entrada, Pantalla de Login, Punto de Acceso al Sistema*






The image shows a login screen for NominApp. At the top center is the NominApp logo, which consists of a stylized 'N' with a person icon inside a circle, and the text 'NominApp' below it. Below the logo, the text 'Bienvenido (a)' is displayed in a large, bold font. Underneath, it says 'Ingrese a su cuenta de forma segura'. There are two input fields: the first is labeled 'Usuario' and has a person icon to its left; the second is labeled 'Contraseña' and has a lock icon to its left. To the right of the password field is an eye icon for toggling visibility. Below the input fields is a large, rounded button with a gradient from purple to blue, labeled 'Ingresar →'. Below the button is a link with a key icon and the text '¿Olvidaste tu contraseña?'. At the bottom, there is a horizontal line and the copyright notice '© 2024 NominApp - Sistema de Nominas'.

**NominApp**


## Bienvenido (a)

Ingrese a su cuenta de forma segura

 Usuario

 Contraseña 

**Ingresar →**

 ¿Olvidaste tu contraseña?

---

© 2024 NominApp - Sistema de Nominas

Esta vista constituye la puerta de entrada principal y obligatoria al sistema NominApp, diseñada específicamente para la autenticación segura de usuarios. La interfaz se presenta a través de una tarjeta central con efecto que flota sobre un fondo con gradiente azul, creando una sensación de profundidad y modernidad que establece la identidad visual del sistema desde el primer contacto. El diseño prioriza la claridad y el enfoque; así pues, en la cabecera destaca el logo corporativo enmarcado circularmente, acompañado de un mensaje de bienvenida y una instrucción concisa que guía al usuario hacia la acción principal.

El núcleo de la pantalla es un formulario minimalista que contiene únicamente los dos campos esenciales: usuario y contraseña. Cada campo está acompañado de un icono descriptivo y presenta estados visuales bien definidos, con un cambio notable en el borde y una sombra sutil al recibir el foco, lo que mejora la navegación por teclado y la experiencia táctil. Un detalle clave de usabilidad es el botón con icono de ojo junto al campo de contraseña, que permite alternar entre mostrar y ocultar los caracteres ingresados, ayudando al usuario a verificar su entrada y prevenir errores. Para situaciones de credenciales incorrectas, se incluye un área específica donde se muestran mensajes de error con un formato destacado que combina color, icono y texto, asegurando que la retroalimentación al usuario sea inmediata e inconfundible.

El botón de acción principal "Ingresar" emplea un gradiente que combina el rojo corporativo y el azul principal, haciéndose visualmente prominente y reforzando la sensación de un paso definitivo. Asimismo, completa la pantalla un enlace secundario para la recuperación de contraseña, ofreciendo una ruta alternativa sin distraer del flujo principal, y un pie con la información de copyright. Todo el componente es completamente responsivo, adaptándose coherentemente a diferentes tamaños de pantalla, y cuenta con una animación suave de aparición que contribuye a una experiencia de carga pulida y profesional.

Una vez detallada la primera entrada de la aplicación, se procederá a profundizar en el segundo ejemplo que es el de un formulario para la creación de nueva persona. Cabe mencionar que este es el primer paso para dar acceso a un usuario nuevo al sistema NominaApp, ya que nadie que no esté creado dentro de la base de datos podrá acceder a las funcionalidades del sistema en general.

**Figura 23***Diseño de Entrada, Formulario para Registro de Persona*

The image shows a web application interface for creating a new person record. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Inicio', 'Solicitudes', 'Días Feriados', and 'Mantenimiento'. The main heading is 'Crear nueva de Persona'. The form consists of several sections:

- Identificación:** 'Tipo de identificación \*' (dropdown menu) and 'Número de identificación <sup>IT</sup>' (text input with placeholder 'Ingrese solo números').
- Nombre y Apellidos:** 'Nombre \*', 'Primer apellido \*', and 'Segundo apellido \*' (text input fields).
- Fecha nacimiento \*:** Date input field with placeholder 'dd/mm/aaaa' and a calendar icon.
- Estado civil \*:** Dropdown menu with placeholder 'Seleccione un estado'.
- Hijos menores \*:** Text input field with placeholder '0'.
- Fecha de registro \*:** Date input field with placeholder '28/01/2026'.
- Dirección \*:** 'Provincia' (dropdown menu with 'San José'), 'Cantón' (dropdown menu with 'Seleccione cantón'), and 'Distrito' (dropdown menu with 'Seleccione distrito').
- Detalle de dirección:** Text input field with placeholder 'Ej: 200m norte del mall'.
- Rol usuario \*:** Dropdown menu with placeholder '-- Seleccione Rol --'.
- Departamento \*:** Dropdown menu with placeholder '-- Seleccione Departamento --'.
- Posición \*:** Dropdown menu with placeholder '-- Seleccione Posición --'.

At the bottom of the form is a large purple button labeled 'GUARDAR'.

Esta vista es el formulario principal para el registro de un nuevo colaborador en el sistema NominApp, representando una de las operaciones administrativas más críticas. La interfaz se

presenta como un formulario estructurado y comprensivo dentro de un contenedor con fondo degradado claro, diseñado para guiar al administrador en la captura de toda la información personal, laboral y demográfica requerida. La estructura está rigurosamente organizada en grupos de campos lógicos, desde la identificación básica hasta la asignación de roles y ubicación laboral, optimizando así la entrada de datos complejos.

El formulario inicia con la sección de identificación, que presenta un campo condicional: primero se debe seleccionar el tipo de documento entre cédula nacional o Dimex para extranjeros, lo cual activa validaciones específicas de longitud y formato en el campo numérico adyacente. Esta lógica se implementa con JavaScript, el cual valida en tiempo real, muestra mensajes de error contextuales y modifica la apariencia del campo para proporcionar retroalimentación inmediata. A continuación, los campos de nombre y apellidos utilizan *helpers* de ASP.NET MVC para integrarse con el modelo de datos, manteniendo la coherencia y facilitando la validación del lado del servidor.

Uno de los componentes más elaborados es el selector de dirección, que implementa una carga en cascada dinámica de provincia, cantón y distrito mediante llamadas AJAX. Este sistema, mejora la experiencia al filtrar opciones y garantizar consistencia geográfica, evitando selecciones inválidas; asimismo, se complementa con un campo de texto para el detalle específico. Para la fecha de nacimiento, se utiliza un input nativo de tipo *date* con un ícono de calendario personalizado que, en dispositivos táctiles, activa el selector nativo del sistema operativo, mientras que en escritorio muestra el *picker* del navegador. La fecha de registro, por el contrario, es un campo de solo lectura que se asigna automáticamente, comunicando claramente que no es editable.

Los controles finales permiten asignar el rol de usuario, departamento y posición del colaborador mediante *dropdowns* poblados desde la base de datos, cerrando el ciclo de información necesaria para integrar a la persona en la estructura organizacional. El botón de acción principal "Guardar" emplea un gradiente que combina la paleta de colores corporativa y destaca visualmente. El diseño visual aplica principios de usabilidad avanzada: un *layout* completamente responsivo que se adapta desde móviles hasta escritorio, estados visuales claros en todos los controles, y un manejo de notificaciones que confirma operaciones exitosas o informa de errores. Este formulario establece el patrón de diseño para todos los mantenimientos del sistema, equilibrando así la funcionalidad compleja con una interfaz clara y guiada.

## Figura 24

### *Diseño de Entrada, Registro de Posiciones Para Usuarios*

The screenshot shows a mobile application interface for registering job positions. At the top, there is a dark purple navigation bar with icons and labels for 'Inicio', 'Solicitudes', 'Días Feriados', and 'Mantenimiento'. Below this, the form is organized into several sections:

- Nombre de la posición \***: A text input field with a placeholder 'Ej: Gerente, Analista, Asistente'.
- ¿Está en planilla? \***: A toggle switch with 'Sí' selected (green) and 'No' (grey). Below it, the text 'Seleccione Sí o No' is displayed.
- Salario base \***: A currency input field showing '0.00'.
- Jornada \***: A dropdown menu with the text 'Seleccione una jornada'.
- Salario por hora \***: A currency input field showing '0.00' with a help icon. Below it, a note states: 'Este campo se calcula automáticamente en base al salario base y las horas de la jornada'.
- Departamento \***: A dropdown menu with the text 'Seleccione un departamento'.
- Horario**: A dropdown menu with the text 'Seleccione un horario'.
- Fecha de registro**: A date picker showing '2026-01-28' with a help icon. Below it, the text 'Fecha actual automática' is displayed.
- ¿Está activa? \***: A toggle switch with 'Sí' selected (green) and 'No' (grey). Below it, the text 'Seleccione Sí o No' is displayed.

At the bottom of the form, there are two large buttons: a purple 'GUARDAR' button and a grey 'CANCELAR' button.

Esta vista representa la interfaz fundamental para crear y definir los puestos de trabajo dentro de la organización, un prerequisite obligatorio según las reglas de negocio para poder registrar a cualquier colaborador en el sistema NominApp. Diseñada exclusivamente para usuarios con rol administrativo, forma parte del módulo de mantenimientos y su función es establecer todos los parámetros contractuales y salariales que luego serán asociados a una persona. La pantalla

presenta un formulario estructurado y lógico que captura desde el nombre del puesto hasta su configuración financiera y administrativa.

Así pues, el formulario inicia solicitando el nombre de la posición, que incluye una validación en tiempo real mediante AJAX para garantizar la unicidad dentro del sistema, mostrando mensajes inmediatos de "Nombre disponible" o "¡Ya existe una posición con este nombre!" y bloqueando el envío en caso de duplicidad. Le sigue un componente visual clave: un interruptor de selección para definir si la posición está en planilla, que utiliza un diseño personalizado con una pista deslizante que cambia de color (verde para "Sí", rojo para "No") y proporciona una experiencia de usuario moderna e intuitiva, reemplazando otros componentes tradicionales.

El núcleo del formulario es la configuración salarial, que implementa una lógica de cálculo automatizada. Primero, se ingresa el Salario base en un campo con el símbolo de colón costarricense integrado visualmente a la izquierda. Luego, al seleccionar una Jornada de trabajo, se dispara una llamada que obtiene las horas semanales o mensuales asociadas a esa jornada, mostrando esta información debajo del selector. Con estos dos datos, el sistema calcula automáticamente el salario por hora en un campo de solo lectura, asegurando precisión y consistencia en este cálculo crítico. Este campo bloqueado comunica claramente al administrador que es un valor derivado, no editable manualmente. La pantalla también permite asignar la posición a un departamento y a un horario específico, definiendo así su lugar en la estructura organizativa y su régimen de trabajo.

El formulario se completa con un segundo interruptor para definir si la posición está activa, permitiendo deshabilitar puestos sin eliminarlos del historial. Asimismo, la Fecha de registro se muestra como un campo de solo lectura con la fecha actual, resaltando su carácter automático. Visualmente, la interfaz mantiene la coherencia con el resto del sistema: un contenedor blanco con sombra sobre un fondo claro, botones con el gradiente corporativo para la acción principal y un diseño completamente responsivo. La inclusión de alertas de Bootstrap y notificaciones maneja la retroalimentación post guardada de manera efectiva. Esta vista, por lo tanto, no solo captura datos, sino que aplica la lógica de negocio, automatiza cálculos sensibles y garantiza la integridad de los datos base necesarios para el funcionamiento de todo el módulo de nóminas.

## Figura 25

### Diseño de Entrada, Formulario Para Solicitud de Vacaciones del Personal

The screenshot shows a web application interface for submitting a vacation request. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Inicio', 'Solicitudes', 'Días Feriados', and 'Mantenimiento'. The main heading is 'Nueva Solicitud de Vacaciones'. The form consists of several sections:

- Solicitante \***: A text input field containing 'Luis Antonio Salazar Benavides'. Below it, a small note reads 'Usted es el solicitante de esta solicitud'.
- Días disponibles \***: A text input field containing '75 días'. Below it, a small note reads 'Días de vacaciones disponibles para uso'.
- Días disfrutados \***: A text input field containing '45 días'. Below it, a small note reads 'Días de vacaciones ya utilizados'.
- Fecha inicio \***: A date picker field showing 'dd/mm/aaaa'.
- Fecha finalización \***: A date picker field showing 'dd/mm/aaaa'.
- Total de días \***: A text input field containing '0 días'. Below it, a small note reads 'Total de días calculados automáticamente'.
- Aprobador \***: A dropdown menu with the text 'Seleccione un aprobador'.

At the bottom of the form, there are two buttons: a red 'GUARDAR' button and a grey 'CANCELAR' button.

Esta vista representa el formulario central, donde los colaboradores, una vez cumplido el requisito de antigüedad de al menos 6 meses en la empresa, pueden gestionar su tiempo libre solicitando días de vacaciones. La pantalla presenta una arquitectura dual inteligente: primero, evalúa, mediante lógica del servidor, si el usuario cumple con el criterio de elegibilidad. En caso negativo, despliega una interfaz de restricción detallada e informativa, diseñada para comunicar de manera clara y constructiva el motivo de la negativa. Si el usuario es elegible, se muestra el formulario de solicitud propiamente dicho, que guía al usuario paso a paso en la creación de una nueva solicitud.

**Sección de Restricción (Usuario No Elegible):** Esta interfaz alternativa es un componente clave de experiencia de usuario. No es un simple mensaje de error, sino un panel informativo completo. Utiliza un esquema de colores cálidos para denotar advertencia. Muestra de forma estructurada la fecha de ingreso del usuario, el tiempo laborado, el tiempo requerido y la fecha mínima futura para poder solicitar. Incluye una barra de progreso visual que ilustra el avance hacia la meta de 6 meses y un mensaje alentador que calcula y muestra los días faltantes exactos. Este diseño transforma una restricción en una experiencia transparente y orientadora.

**Formulario de Solicitud (Usuario Elegible):** Para los usuarios que superan la validación, la vista despliega un formulario optimizado que detalla la información clave del colaborador y de su estado de vacaciones como días disponibles y días disfrutados en campos de solo lectura, asegurando transparencia y contexto inmediato. El núcleo interactivo son los selectores de Fecha inicio y Fecha finalización, ambos implementados como inputs nativos de tipo date con un ícono de calendario superpuesto para una experiencia consistente. Al interactuar con estas fechas, un script JavaScript ejecuta en tiempo real el cálculo del total de días solicitados, mostrándolo en un campo destacado con colores de estado.

De esta forma, la lógica de validación en el cliente es robusta: no solo calcula la diferencia de días, sino que valida instantáneamente que el total solicitado no supere los días disponibles del usuario. Si se excede, muestra un mensaje de error claro, aplica estilos de advertencia y deshabilita el botón de envío. El formulario también incluye un selector para elegir un Aprobador de una lista cargada dinámicamente; no obstante, si no hay aprobadores disponibles, deshabilita el control e informa al usuario, reflejando dependencias del sistema. El diseño visual mantiene la coherencia del sistema y es completamente responsivo. En conjunto, esta pantalla no solo recoge datos, sino que implementa reglas de negocio complejas, proporciona retroalimentación en tiempo real y maneja con elegancia tanto el flujo principal como los casos de restricción, siendo un ejemplo claro de una interfaz centrada en el usuario y guiada por reglas.

Figura 26

*Diseño de Entrada. Formulario Para Registro de Feriados Laborados*

The image shows a web application interface for registering a worked holiday. At the top, there is a dark purple navigation bar with four items: 'Inicio' (Home), 'Solicitudes' (Requests), 'Días Feriados' (Holidays) which is highlighted, and 'Mantenimiento' (Maintenance). Below the navigation bar, the main content area has a white background with a light blue border. The title 'Registrar Feriado Laborado' is centered at the top of this area. Below the title is a light blue information box with an 'i' icon and the text 'Complete todos los campos para registrar un nuevo feriado laborado.' The form consists of several fields: 1. 'Feriado \*': A dropdown menu with the placeholder text '-- Seleccione un feriado --'. Below it is the instruction 'Seleccione el feriado trabajado'. 2. 'Fecha laborada \*': A date input field. Below it is the instruction 'Fecha calculada automáticamente al seleccionar el feriado (día/mes del feriado con año actual)'. 3. 'Colaborador \*': A dropdown menu with the placeholder text '-- Seleccione un colaborador --'. Below it is the instruction 'Seleccione el colaborador que trabajó en el feriado'. 4. 'Hora inicio \*': A time input field with the placeholder 'HH:MM' and a clock icon. Below it is the instruction 'Formato 24 horas (ej: 08:00, 14:30)'. 5. 'Hora finalización \*': A time input field with the placeholder 'HH:MM' and a clock icon. Below it is the instruction 'Formato 24 horas (ej: 17:00, 22:45)'. 6. 'Total horas \*': A text input field. Below it is the instruction 'Campo calculado automáticamente (horas trabajadas)'. 7. 'Fecha registro': A date input field with the value '2026-01-28'. Below it is the instruction 'La fecha de registro se asigna automáticamente'. At the bottom of the form, there are two buttons: a dark purple button labeled 'GUARDAR' and a grey button labeled 'CANCELAR'.

Esta vista representa el formulario especializado utilizado por los supervisores de cada

departamento con el propósito de registrar el trabajo realizado por su personal en días feriados, un proceso crítico para el cálculo correcto de horas extra y su respectiva remuneración. La interfaz está diseñada exclusivamente para usuarios con rol de supervisión, lo que regleja una lógica de negocio que descentraliza la responsabilidad del registro hacia cada jefe de área. El formulario implementa un flujo inteligente y con múltiples automatismos para garantizar precisión y eficiencia en la captura de estos datos sensibles.

El punto de entrada es un selector de feriado, que proporciona búsqueda y despliegue mejorado de la lista de días festivos oficiales definidos en el sistema. La selección de un feriado dispara la funcionalidad central de la vista: mediante una llamada AJAX, se obtiene la fecha específica del día festivo y se calcula automáticamente la fecha laborada. Este cálculo toma el día y mes del feriado pero lo combina con el año actual, mostrando el resultado formateado “dd/mm/aaaa” en un campo de solo lectura. Esta automatización elimina errores de entrada y asegura que el registro corresponda al ciclo anual correcto. A continuación, el supervisor debe seleccionar al colaborador de un *dropdown*, que filtra y muestra únicamente al personal a su cargo.

Por su parte, la gestión del horario trabajado se realiza mediante dos selectores de hora llamados “Hora inicio” y “Hora finalización”, configurados para mostrar un reloj interactivo en formato de 24 horas y con incrementos de un minuto. La interacción con estos campos activa en tiempo real una función JavaScript para calcular el total de horas, que resta ambos valores y calcula el total de horas trabajadas, mostrando el resultado con dos decimales en un campo automático y de solo lectura. Esta validación en el cliente también previene que la hora final sea menor o igual a la hora inicial, mostrando alertas cuando es necesario. La fecha de registro se completa de forma automática con la fecha actual del sistema.

El diseño visual mantiene la coherencia con el esquema corporativo, presentando un formulario estructurado dentro de una tarjeta con sombra sobre un fondo degradado. Asimismo, los botones de acción utilizan el gradiente institucional. Una característica notable es que la vista maneja de manera distinta los modos crear y editar: en la creación, todos los selectores están activos y las fechas se calculan dinámicamente; en la edición, los campos clave feriado y colaborador se deshabilitan y convierten en texto de solo lectura, asegurando la inmutabilidad de los datos ya registrados.

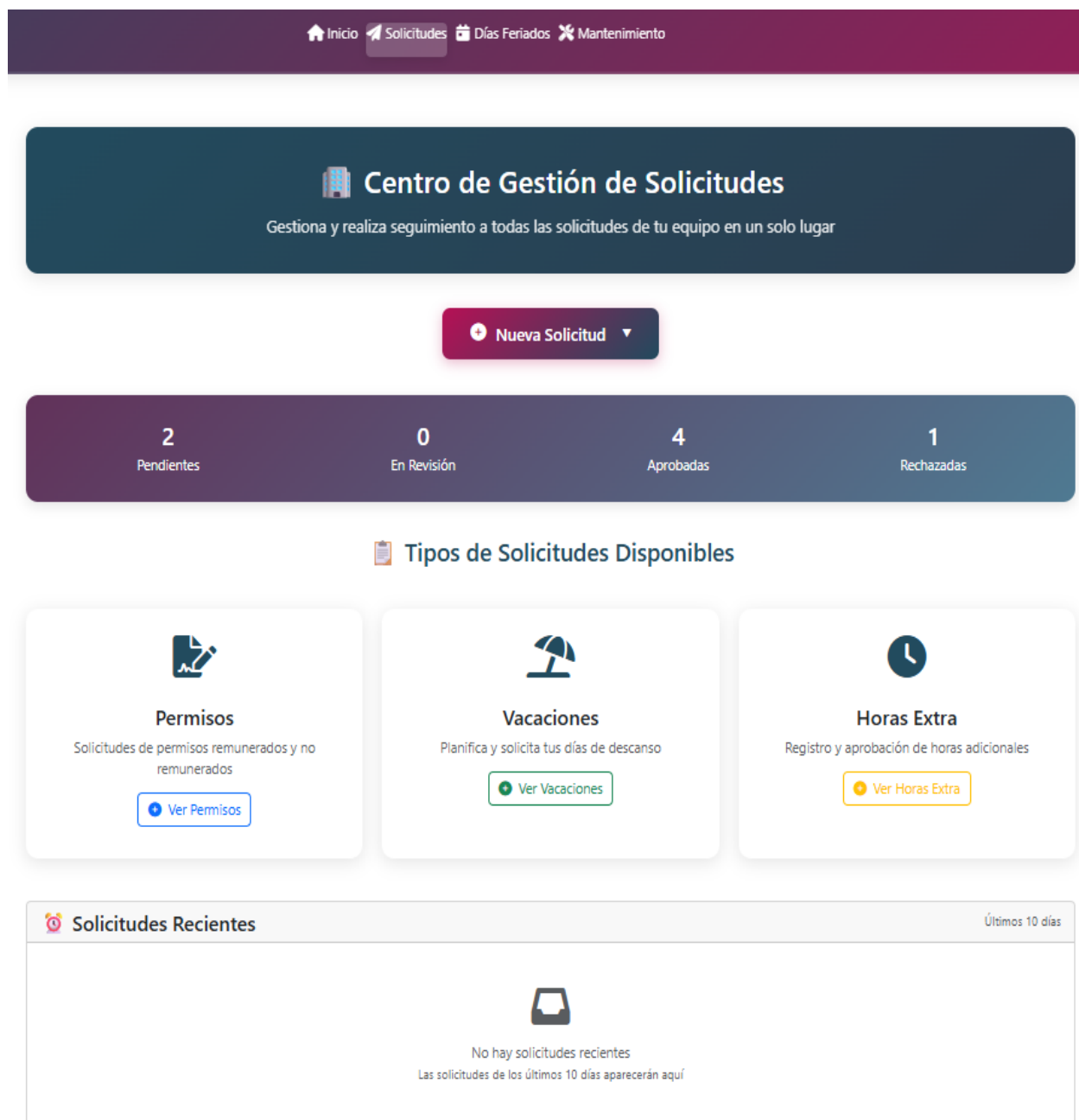
## **Diseño de Salidas del Prototipo**

El Diseño de Salidas constituye la contraparte esencial y culminante del ciclo de procesamiento de información dentro del sistema NominApp. Mientras que las entradas representan la captura y validación de datos primarios, las salidas materializan el valor agregado del sistema al transformar esos datos en información estructurada, conocimiento accionable y comunicación clara para los distintos puntos de la organización. Esta sección presenta los mecanismos mediante los cuales el sistema devuelve resultados, estados, consultas y análisis a sus usuarios, cumpliendo así con los objetivos estratégicos de transparencia, toma de decisiones informada y gestión eficiente del recurso humano.

Las salidas han sido diseñadas bajo principios de utilidad, claridad y adaptabilidad, respondiendo a las necesidades diferenciadas de los diversos roles que interactúan con la plataforma. Desde vistas de autoservicio que empoderan al colaborador con información personal, hasta consultas administrativas que permiten supervisar y filtrar grandes volúmenes de datos, y reportes consolidados que sintetizan indicadores clave para la dirección. De esta manera, cada interfaz de salida es el resultado de un proceso de diseño que prioriza no solo la presentación exacta de los datos, sino también su contextualización, interpretabilidad y capacidad para sustentar acciones concretas.

A continuación, se exponen algunas de las vistas de salida más representativas del prototipo, las cuales ejemplifican el espectro de funcionalidades implementadas desde la comunicación inmediata del estado del sistema hasta la presentación de información tabular y analítica. En conjunto, estas establecen los cimientos de un ecosistema informativo robusto, confiable y orientado al usuario final.

La primera de las salidas a detallar es el Dashboard para la gestión de solicitudes. Esta vista está presente para todos los usuarios del sistema, dándole a los roles estándar una vista de la información relacionada a su usuario y a los roles de supervisión una vista que combina su información con la de su personal a cargo.

**Figura 27***Diseño de Salida, Dashboard Para Gestión de Solicitudes*

La vista "Solicitudes" funciona como el centro de control unificado para todos los procesos relacionados con solicitudes dentro del sistema NominApp. Esta interfaz está diseñada principalmente para supervisores y administradores, la ofrecer una visión panorámica y en tiempo real del estado de las solicitudes de permisos, vacaciones y horas extra. Su objetivo es agilizar la

gestión diaria, permitiendo monitorear métricas clave, revisar actividad reciente y acceder rápidamente a todas las acciones posibles desde un único punto.

Al ingresar a la vista, el usuario es recibido por un panel de bienvenida con un diseño visual distintivo que utiliza la paleta de colores seleccionada. Este panel establece inmediatamente el contexto con un título claro "Centro de Gestión de Solicitudes" y una breve descripción sobre su propósito de centralizar la gestión del equipo.

El elemento de acción principal es un menú inteligente para crear nuevas solicitudes. Consiste en un botón prominente, en el que al hacer clic, se despliega un menú contextual que presenta las tres opciones disponibles: Nuevo Permiso, Nuevas Vacaciones y Nuevas Horas Extra. Cada opción en este menú cuenta con un icono representativo, un título claro y una breve descripción, facilitando la navegación directa a los formularios de creación correspondientes. La interactividad del menú está cuidadosamente implementada con JavaScript, que permite cerrarlo al hacer clic fuera de él o presionar la tecla Escape, lo que asegura una experiencia de usuario fluida.

Inmediatamente después, se presenta un panel de estadísticas clave que resume el estado global de todas las solicitudes. Este panel muestra cuatro métricas fundamentales en una disposición responsiva: el total de solicitudes Pendientes, en Revisión, Aprobadas y Rechazadas. Estos valores, generados dinámicamente desde el modelo, proporcionan un estatus inmediato de la carga de trabajo y el estado de los procesos de aprobación.

La vista continúa con una sección dedicada a presentar los tres tipos de solicitudes disponibles. Cada tipo se muestra en una tarjeta individual que incluye un icono grande representativo, el nombre del módulo, una descripción breve y un botón de acción para acceder al listado específico de ese tipo de solicitud. Las tarjetas utilizan colores diferenciados para sus botones y cuentan con efectos visuales como transformación al pasar el cursor, mejorando la interactividad percibida.

Así pues, la implementación es completamente responsiva: en dispositivos de escritorio se presenta como una tabla HTML con una serie de columnas que contienen la información; mientras que en dispositivos móviles se transforma automáticamente en una lista de tarjetas apiladas verticalmente.

## Figura 28

### *Diseño de Salida, Detalles de Feriados Laborados*

Detalles de feriado laborado	
• Nombre feriado	Año Nuevo
• Fecha Laborada	01/01/2026
• Hora inicio	08:00
• Hora fin	16:00
• Total horas trabajadas	8,0 horas
• Fecha de registro	23/01/2026
• Fecha última actualización	23/01/2026
• Trabajador	Landon Josue Jiménez Pérez
• Departamento	Operaciones

[← Volver al Listado](#)

La vista de "Detalles de Feriado Laborado" implementa un patrón de diseño uniforme que es consistente en todo el sistema NominApp para todas las vistas de consulta individual. Este patrón estandarizado se aplica a los detalles de personas, posiciones, solicitudes de vacaciones, permisos, horas extra y cualquier otra entidad del sistema, asegurando una experiencia de usuario coherente y predecible en toda la aplicación.

El patrón se fundamenta en una arquitectura visual que organiza la información mediante una lista de definición estructurada, donde cada atributo de la entidad se presenta como un par de etiqueta y valor dentro de contenedores individuales. Cada uno de estos contenedores aplica estilos visuales uniformes que incluyen bordes redondeados, sombras sutiles y un distintivo borde lateral izquierdo, que cambia cuando el usuario pasa el cursor sobre él, proporcionando una sutil pero

efectiva retroalimentación interactiva.

En su adaptación específica para feriados laborados, el patrón muestra todos los atributos relevantes de esta entidad. Comienza con información contextual como el nombre del feriado y la fecha específica laborada, formateada en el patrón local dd/mm/aaaa. Continúa con los detalles operativos del turno: hora de inicio y fin presentadas en formato de 12 horas, y el total calculado de horas trabajadas con precisión decimal. La vista también incluye metadatos del sistema como fechas de registro y última actualización, proporcionando trazabilidad completa del dato.

Un aspecto importante del patrón es la inclusión de información relacional. Para el feriado laborado, esto se manifiesta mostrando datos del trabajador asociado y su departamento, extraídos de las relaciones con las entidades relacionadas. Este mismo principio se aplica consistentemente en otras vistas de detalles del sistema, donde siempre se incluyen las relaciones clave para proporcionar contexto completo.

Asimismo, la navegación dentro del patrón está estandarizada mediante un conjunto de botones de acción posicionados consistentemente en la parte inferior de la vista. Para feriados laborados, esto incluye principalmente un botón "Volver al Listado" con icono de flecha izquierda, que utiliza el gradiente de grises.

Ahora bien, la paleta de colores del patrón se deriva consistentemente de los colores del sistema y la responsividad del patrón se logra mediante *breakpoints* cuidadosamente definidos. En dispositivos móviles, los elementos se apilan verticalmente en una sola columna, los tamaños de fuente se ajustan proporcionalmente, y los botones de acción ocupan el ancho completo. En *tablets* y escritorios, la vista utiliza un diseño de dos columnas que optimiza el espacio horizontal, mostrando las etiquetas y valores lado a lado para una lectura más eficiente.

Este patrón de vista de detalles representa un componente fundamental del sistema de diseño de NominApp, encapsulando principios de usabilidad, accesibilidad y coherencia visual que se aplican uniformemente en todas las interfaces de consulta individual del sistema.

**Figura 29***Diseño de Salida, Restricción de Vacaciones*

The screenshot shows a mobile application interface with a dark purple header containing three navigation items: 'Inicio' (Home), 'Solicitudes' (Requests), and 'Días Feriados' (Holidays). The main content area has a light yellow background and features a central hourglass icon. Below the icon, the title 'Tiempo Insuficiente' (Insufficient Time) is displayed in bold, followed by the message 'Aún no cumples con el tiempo requerido para solicitar vacaciones' (You still do not meet the required time to request vacation). A white card contains a table with the following data:

Fecha de ingreso:	17/10/2025
Tiempo laborado:	3 meses
Tiempo requerido:	6 meses
Fecha mínima para solicitar:	17/04/2026

Below the table, a progress indicator shows 'Progreso hacia la elegibilidad: 3 de 6 meses' with a horizontal bar that is approximately 50% filled. A callout box with a calendar icon states: 'Faltan aproximadamente 79 días para que puedas solicitar tus vacaciones. Una vez cumplidos los 6 meses, podrás disfrutar de tus días de vacaciones correspondientes.' At the bottom, a dark purple button with a left-pointing arrow is labeled 'Volver al Listado' (Return to List).

La vista de restricción de vacaciones representa un componente crucial del sistema

NominApp que maneja el caso específico, donde un colaborador no cumple con los requisitos mínimos de antigüedad para solicitar días libres. Esta interfaz funciona como una salida puramente informativa que reemplaza al formulario estándar de creación cuando la validación del servidor determina que el usuario tiene menos de seis meses en la organización. Su propósito principal es comunicar de manera transparente y constructiva las reglas del negocio, proporcionando al colaborador información detallada y personalizada sobre su situación actual, su progreso hacia la elegibilidad y la fecha exacta en que podrá acceder al beneficio. El diseño se aleja intencionalmente de la paleta de colores utilizada a lo largo de la aplicación, utilizando en su lugar una combinación de tonos ámbar, amarillo y naranja, estableciendo claramente que esta es una pantalla temporal informativa más que una funcionalidad bloqueada.

La estructura de la información sigue una jerarquía lógica que guía al usuario desde el mensaje general hasta los detalles específicos. Comienza con un encabezado prominente que incluye un icono de reloj de arena, el título "Tiempo Insuficiente" y un subtítulo explicativo. Le sigue una sección detallada que presenta cuatro datos clave calculados dinámicamente: la fecha exacta de ingreso del colaborador, los meses actualmente laborados, los seis meses requeridos y la fecha mínima futura para solicitar. Cada dato se presenta en un formato de dos columnas claro que facilita la comparación inmediata entre el estado actual y el requerido.

El elemento visual más distintivo es una barra de progreso interactiva que transforma el concepto abstracto del tiempo en una representación gráfica concreta. Esta barra utiliza un gradiente que fusiona los colores principales del prototipo y se expande proporcionalmente al porcentaje completado. Junto a ella, una etiqueta muestra textualmente "X de 6 meses" y un mensaje calcula exactamente cuántos días faltan para alcanzar la elegibilidad. Este enfoque convierte una restricción potencialmente frustrante en una meta tangible y medible, manteniendo al colaborador informado y comprometido mientras espera.

La navegación desde esta vista es deliberadamente simple pero efectiva. Un único botón de acción que permite "Volver al Listado" sin opciones para solicitar excepciones o desviarse del flujo establecido. La implementación es completamente responsiva, adaptándose desde dispositivos móviles donde los elementos se apilan verticalmente y el botón ocupa el ancho completo hasta pantallas de escritorio que mantienen una disposición horizontal más densa.

## Figura 30

### Diseño de Salida, Listado de Posiciones

Nombre	Salario	Jornada	Departamento	Horario	Registro	Actualización	Planilla	Activo	Acciones
Administrador	₡2165000.00	Diurna ordinaria 1	Gerencia	Matutino 1	15/11/2025 16:50:08	15/11/2025 16:50:58	Si	No	
Jefe de veterinaria	₡1950000.00	Diurna ordinaria 1	Veterinaria	Matutino 2	15/11/2025 17:23:11	15/11/2025 17:23:11	Si	Si	
Asistente de limpieza 1	₡425000.00	Diurna ordinaria 1	Operaciones	Matutino 2	15/11/2025 17:23:50	15/11/2025 17:26:42	Si	No	
Médico veterinario	₡1250000.00	Diurna ordinaria 1	Veterinaria	Matutino 1	15/11/2025 17:24:36	16/11/2025 15:39:36	Si	No	
Jefe de operaciones	₡1550000.00	Diurna ordinaria 1	Operaciones	Matutino 2	15/11/2025 17:24:58	15/11/2025 17:31:34	Si	No	

La vista de índice o listado de posiciones representa un patrón de diseño estándar que se implementa de manera consistente en todo el sistema NominApp para todos los módulos de mantenimiento y consulta. Este patrón de listado tabular con capacidades de búsqueda, filtrado y acciones CRUD se aplica uniformemente a las vistas de personas, departamentos, jornadas, horarios, y cualquier otra entidad catalogada del sistema, asegurando una experiencia de usuario coherente y predecible en toda la aplicación. Para los roles administrativos, este patrón proporciona la interfaz principal de gestión de los datos maestros del sistema.

El diseño sigue una estructura tabular clásica optimizada para escritorio, que muestra múltiples columnas de información relevante de cada registro. En el caso específico de las posiciones, la tabla incluye nueve columnas que presentan datos clave como el nombre del puesto, salario base con formato de moneda local jornada asociada, departamento, horario, fechas de registro y actualización, y estados booleanos representados visualmente mediante *badges* de colores. Esta disposición permite una revisión rápida y comparativa de múltiples registros simultáneamente.

Un componente central del patrón es el sistema de búsqueda en tiempo real implementado

en la parte superior de la vista. Consiste en un campo de entrada con icono de lupa que filtra instantáneamente los resultados según el texto ingresado, buscando coincidencias en todas las columnas visibles. Un botón de "x" permite limpiar rápidamente la búsqueda, restableciendo la vista completa. Esta funcionalidad se implementa mediante JavaScript que escucha los eventos de entrada y oculta dinámicamente las filas que no coinciden con el término buscado.

Ahora bien, la responsividad del patrón se logra mediante una transformación completa de la interfaz según el dispositivo. En pantallas de escritorio, se muestra la tabla tradicional con todas sus columnas; en dispositivos móviles, el mismo contenido se transforma automáticamente en una serie de tarjetas individuales, donde cada registro se presenta verticalmente con etiquetas y valores apilados. Esta transformación se realiza dinámicamente mediante JavaScript que reorganiza los datos de la tabla en un formato de tarjeta, manteniendo toda la información pero optimizando su presentación para pantallas pequeñas.

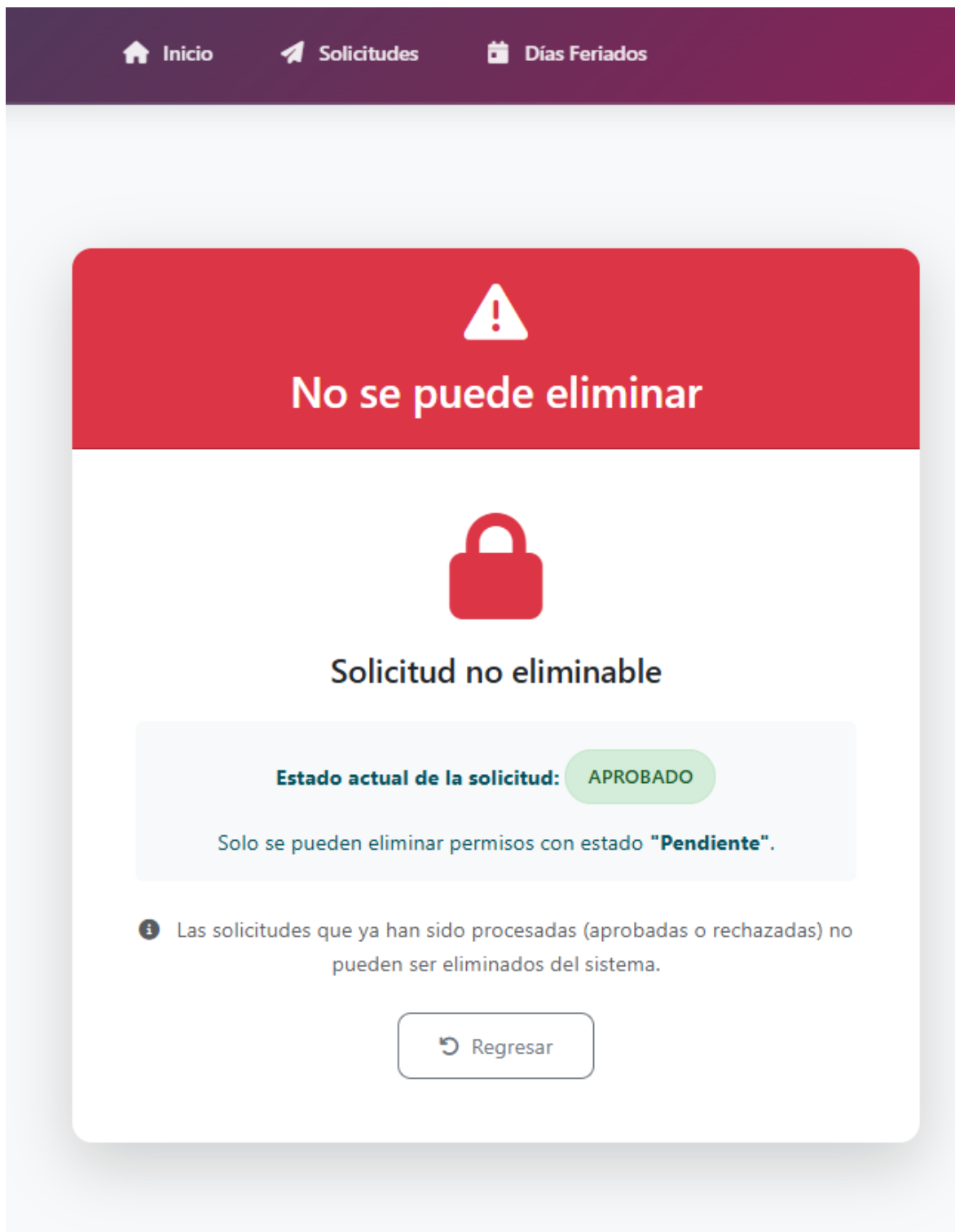
Asimismo, la columna de acciones es consistente en todas las implementaciones del patrón, ofreciendo tres iconos visualmente diferenciados para cada operación CRUD: un lápiz azul para editar, un círculo de información para ver detalles, y un basurero rojo para eliminar. Estos iconos responden visualmente al pasar el cursor, aumentando ligeramente de tamaño para proporcionar retroalimentación táctil. En la vista móvil, estas acciones se reorganizan horizontalmente en la parte inferior de cada tarjeta, manteniendo la misma secuencia y estilos.

Para módulos transaccionales como solicitudes de vacaciones, permisos u horas extra, el patrón básico se extiende con componentes adicionales de filtrado. Se incluyen selectores desplegables que permiten a supervisores alternar entre ver solo sus propias solicitudes o las de todo su personal a cargo, implementando así el control de acceso basado en roles. Además, se añaden selectores de año que permiten filtrar los registros por período fiscal, evitando la saturación visual cuando se acumulan grandes volúmenes de datos históricos. Estos filtros adicionales se integran armoniosamente con el sistema de búsqueda textual, trabajando conjuntamente para refinar los resultados.

Este diseño consistente reduce la curva de aprendizaje, acelera las operaciones diarias y mantiene una experiencia de usuario profesional en todos los módulos del sistema NominApp.

**Figura 31**

*Diseño de Salida, Restricción de Eliminación de Registro*



La vista "No se puede eliminar" es una interfaz de error específica que aparece

automáticamente cuando el sistema detecta un intento de eliminación de cualquier solicitud, ya sea de permisos, horas extra o vacaciones, que ya ha sido procesada; es decir, que se encuentra en estado "Aprobado" o "Rechazado". Esta pantalla implementa una regla de negocio fundamental: solo las solicitudes con estado "Pendiente" pueden ser eliminadas del sistema, preservando así la integridad auditiva de los procesos ya resueltos.

El diseño visual se centra en comunicar claramente la restricción mientras minimiza la frustración del usuario. Utiliza, entonces, un esquema de colores basado en rojo para el encabezado, reforzando visualmente la naturaleza de error o restricción. Un icono grande de advertencia y un candado dominan la parte superior, estableciendo inmediatamente el tono de la página como una acción bloqueada o no permitida.

El componente informativo central es un *badge* que muestra dinámicamente el estado actual de la solicitud que se intentó eliminar. Este *badge* utiliza codificación de colores semántica: verde con fondo suave para "Aprobado", rojo para "Rechazado", y gris neutro para cualquier otro estado. Junto a esta indicación visual, un mensaje textual explica explícitamente la política del sistema: "Solo se pueden eliminar permisos con estado 'Pendiente'". Esta combinación de indicadores visuales y texto claro elimina ambigüedades sobre por qué falló la acción.

La vista incluye una explicación complementaria que contextualiza la restricción dentro de los procesos administrativos del sistema: "Las solicitudes que ya han sido procesadas (aprobadas o rechazadas) no pueden ser eliminados del sistema". Esta justificación ayuda al usuario a comprender que la limitación no es técnica sino de política empresarial, diseñada para mantener registros completos y auditables de todas las transacciones procesadas.

Asimismo, la navegación desde esta vista se reduce a una sola opción clara: un botón "Regresar" con icono de flecha circular que utiliza JavaScript para devolver al usuario a la página anterior. Este enfoque minimiza la interacción necesaria mientras permite una salida inmediata de la situación de error. El diseño es completamente responsivo, adaptándose desde dispositivos móviles pequeños hasta pantallas de escritorio, manteniendo la legibilidad y proporciones adecuadas en todos los tamaños.

Esta vista representa un mecanismo importante de validación del lado del cliente que complementa las validaciones del servidor, proporcionando retroalimentación inmediata y educativa a los usuarios sobre las reglas del sistema, mientras protege la integridad de los datos históricos y procesados del sistema NominApp.

El diseño de interfaces del sistema NominApp ha sido desarrollado con un enfoque centrado en la usabilidad, consistencia visual y adaptabilidad a los diferentes roles organizacionales. Las vistas de entrada implementan patrones de validación robustos que previenen errores y guían al usuario, mientras que las vistas de salida proporcionan mecanismos eficientes de consulta, filtrado y gestión de información. La implementación de una paleta de colores unificada, componentes reutilizables y una experiencia responsiva garantiza que la plataforma sea intuitiva tanto en dispositivos de escritorio como móviles, optimizando los flujos de trabajo administrativos y operativos.

### **Principales Diagramas del Sistema**

En el presente apartado se inicia la presentación de los diagramas de flujo de los principales procesos del sistema, los cuales permiten representar de manera gráfica y estructurada el funcionamiento operativo de la solución propuesta.

Estos diagramas describen la secuencia lógica de actividades, los puntos de decisión y el flujo de información que intervienen en cada proceso, facilitando una comprensión clara y ordenada del comportamiento general del sistema. Su utilización resulta fundamental para documentar los procesos, ya que permite visualizar de forma integral cómo se relacionan los distintos componentes y actores involucrados.

Asimismo, los diagramas de flujo constituyen una herramienta clave para el análisis y validación de los procesos definidos, al permitir identificar posibles inconsistencias, redundancias o áreas de mejora antes de la etapa de implementación.

La presentación de estos diagramas aporta una base sólida para el diseño del sistema, contribuyendo a garantizar que los procesos sean coherentes con los objetivos planteados y que la solución propuesta responda de manera eficiente a las necesidades identificadas. De esta forma, este apartado marca el inicio del desarrollo detallado de los procesos que conforman el sistema.

Como primer proceso seleccionado para su análisis y representación mediante diagramas de flujo, se presenta el proceso de nómina. Este proceso constituye una parte fundamental del sistema, ya que involucra el cálculo, control y registro de los pagos correspondientes al personal, siendo clave para el correcto funcionamiento administrativo y financiero de la organización.

Figura 32

Diagrama de Proceso de Nómina



El diagrama de flujo del proceso de nómina inicia con el comienzo formal del proceso, seguido de la importación de los datos de tiempo correspondientes a cada colaborador. En esta etapa, se cargan elementos fundamentales para el cálculo de la nómina, tales como las horas extra aprobadas, los feriados laborados y las vacaciones, los cuales constituyen la base para el procesamiento de los pagos.

Posteriormente, el sistema evalúa si existen incidencias asociadas al colaborador; en caso negativo, se procede con la carga de permisos, ausencias y tardías, asegurando que toda la información relevante haya sido considerada.

Una vez completada la recopilación de datos, el sistema continúa con el cálculo del salario bruto, seguido del cálculo de las deducciones de ley y los aportes patronales, lo que permite obtener finalmente el salario neto correspondiente.

A continuación, se realiza una validación de los montos calculados con el fin de garantizar la exactitud de la información. Si durante esta validación se detectan errores, el proceso entra en una fase de revisión y solicitud de corrección; en caso contrario, se genera el comprobante de pago y se alimentan los reportes del sistema. Finalmente, el proceso avanza hacia la generación de la aprobación final de la nómina. Si la nómina no es aprobada, se solicita la corrección correspondiente y se retorna a la etapa de revisión.

Una vez aprobada, el sistema notifica a los colaboradores, se procede al cierre del período, registra la información definitiva y da por finalizado el proceso de nómina. De esta manera, el diagrama refleja un flujo estructurado y controlado que asegura la correcta gestión, validación y cierre del proceso de pago de los colaboradores.

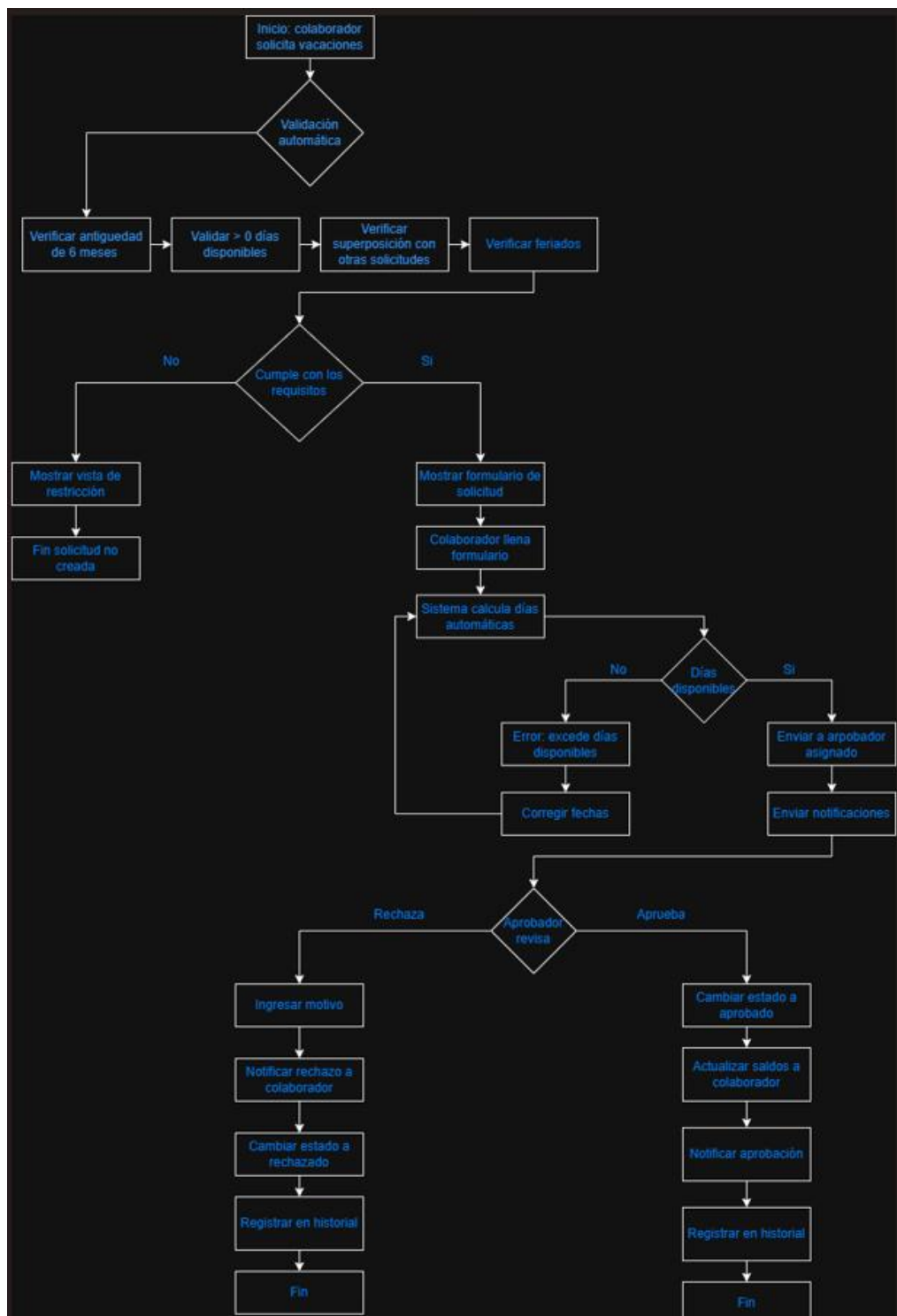
Ahora bien, se presenta el diagrama de flujo correspondiente al proceso de solicitud y aprobación de vacaciones.

Así pues, este proceso describe las etapas mediante las cuales los colaboradores gestionan la solicitud de sus períodos de vacaciones, así como las actividades de validación y aprobación por parte de las instancias correspondientes. Su representación permite visualizar de manera clara el flujo de decisiones y controles establecidos para garantizar una adecuada administración de los períodos de descanso del personal.

## Diagramas de Procesos los Principales Módulos

Figura 33

Diagrama de Proceso Para Solicitud y Aprobación de Vacaciones



Ahora bien, el diagrama de flujo del proceso de solicitud y aprobación de vacaciones inicia

cuando el colaborador registra una solicitud de vacaciones en el sistema. A partir de este evento, se ejecuta una validación automática inicial que permite verificar el cumplimiento de las políticas internas establecidas por la organización. Entre estas validaciones, se incluye la comprobación de la antigüedad mínima requerida, la disponibilidad de días de vacaciones, la ausencia de superposición con otras solicitudes previamente registradas, así como la consideración de los días feriados correspondientes. Estas validaciones iniciales permiten filtrar solicitudes que no cumplen con los criterios definidos, evitando reprocesos innecesarios en etapas posteriores.

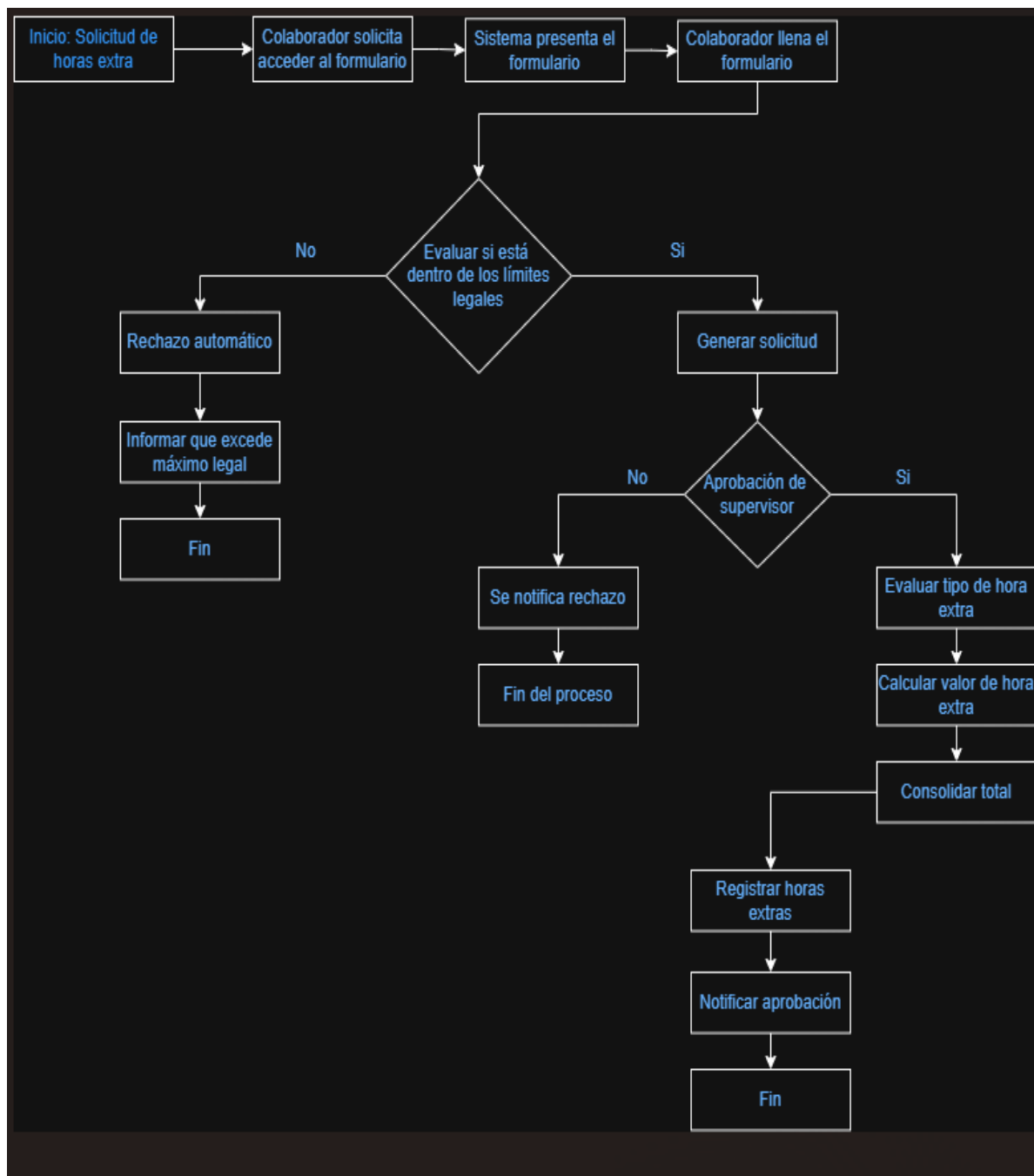
En caso de que la solicitud no cumpla con alguno de los requisitos establecidos, el sistema muestra al colaborador una vista informativa con las restricciones correspondientes y finaliza el proceso sin generar la solicitud. Por el contrario, si la validación es satisfactoria, el sistema habilita el formulario de solicitud de vacaciones, el cual es completado por el colaborador con las fechas deseadas. Posteriormente, el sistema realiza de manera automática el cálculo de los días solicitados y verifica nuevamente la disponibilidad de estos. Si el número de días solicitados excede el saldo disponible, se notifica el error y se solicita al colaborador la corrección de las fechas antes de permitir la continuidad del proceso.

Una vez confirmada la disponibilidad de los días, la solicitud es enviada al aprobador asignado, y el sistema genera las notificaciones correspondientes para informar sobre la solicitud pendiente de revisión. En esta etapa, el aprobador evalúa la solicitud considerando los criterios organizacionales y operativos, pudiendo optar por aprobarla o rechazarla. En caso de rechazo, se registra el motivo correspondiente, se notifica al colaborador, se actualiza el estado de la solicitud y se almacena el registro en el historial del sistema para fines de control y trazabilidad. Si la solicitud es aprobada, el sistema procede a actualizar los saldos de vacaciones del colaborador, cambia el estado de la solicitud a aprobada, notifica al colaborador sobre la aprobación y registra la información en el historial.

Finalmente, el proceso concluye de manera satisfactoria, lo que garantiza un flujo controlado, transparente y automatizado que facilita la correcta gestión de las solicitudes de vacaciones dentro de la organización.

Figura 34.

*Diagrama de Proceso Para Solicitud y Aprobación de Horas Extra*



El diagrama de flujo del proceso de solicitud y aprobación de horas extra inicia cuando el colaborador registra una solicitud de horas extra a través del sistema, dando comienzo formal al proceso. Para ello, el colaborador solicita el acceso al formulario correspondiente, el cual es

presentado por el sistema para su respectivo llenado con la información requerida, incluyendo la cantidad de horas trabajadas fuera de la jornada ordinaria y el período en el que estas fueron laboradas.

Una vez completado el formulario, el sistema ejecuta una validación automática que permite evaluar si la solicitud se encuentra dentro de los límites legales establecidos, con el propósito de garantizar el cumplimiento de la normativa laboral vigente y de las políticas internas definidas por la organización.

En caso de que la solicitud exceda el máximo legal permitido, el sistema realiza un rechazo automático, informando al colaborador que la cantidad de horas solicitadas supera el límite legal autorizado. En esta situación, el proceso finaliza sin generar la solicitud formal ni realizar registros adicionales, evitando así posibles incumplimientos normativos. Por el contrario, si la solicitud cumple con los límites establecidos, el sistema genera la solicitud de horas extra y la envía al supervisor asignado para su correspondiente revisión y aprobación, incorporando un control jerárquico dentro del flujo del proceso.

Durante la etapa de revisión, el supervisor evalúa la solicitud considerando tanto los aspectos operativos como la necesidad real de las horas extra solicitadas. El supervisor puede aprobar o rechazar la solicitud. En caso de rechazo, el sistema notifica al colaborador sobre la decisión tomada y finaliza el proceso. Si la solicitud es aprobada, el sistema continúa con la evaluación del tipo de hora extra aplicable (hora extraordinaria, hora extra nocturna, hora extra especial), se procede al cálculo del valor correspondiente según la normativa vigente y consolida el total de horas extra aprobadas.

Finalmente, el sistema registra las horas extra aprobadas para su posterior consideración en el proceso de nómina, notifica al colaborador sobre la aprobación de la solicitud y da por concluido el proceso.

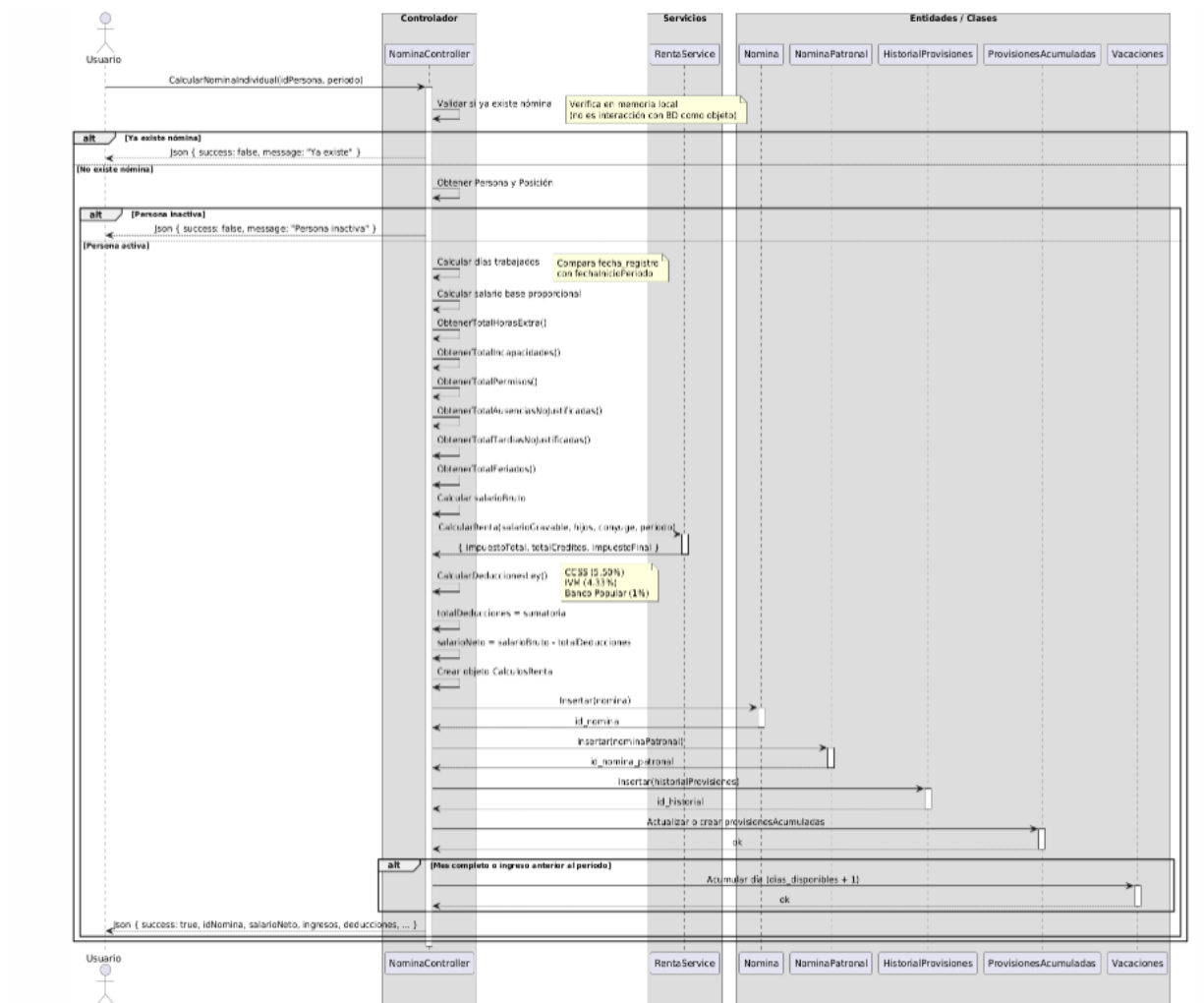
De esta manera, el diagrama refleja un flujo estructurado y controlado que integra validaciones automáticas, revisión jerárquica y cálculos precisos, lo que asegura una gestión eficiente, transparente y conforme a la legislación laboral del proceso de horas extra.

El siguiente diagrama se centra en el caso de uso "Gestionar Nómina" (Caso de Uso 14), que constituye el núcleo operativo del sistema. Este caso de uso permite al administrador ejecutar el ciclo completo de procesamiento de nómina quincenal, incluyendo cálculo, revisión, ajustes manuales y procesamiento final.

## Diagramas de Secuencia de los Principales Módulos

Figura 35

Diagrama de Secuencia Calcular Nómina



El diagrama de secuencia "Calcular Nómina Individual" muestra el proceso que sigue el sistema para calcular la nómina de un empleado en un período determinado. El usuario inicia la solicitud enviando el identificador del empleado y el período al controlador *NominaController*. Este primero verifica si ya existe una nómina calculada para ese empleado en ese período; de ser así, retorna un mensaje de error al usuario. Si no existe, el controlador obtiene los datos del empleado y su posición laboral, y verifica que el empleado esté activo. En caso de que el empleado esté inactivo, el proceso se detiene y se informa al usuario. Si el empleado está activo, el controlador procede a calcular los días trabajados, el salario base proporcional y obtiene los totales

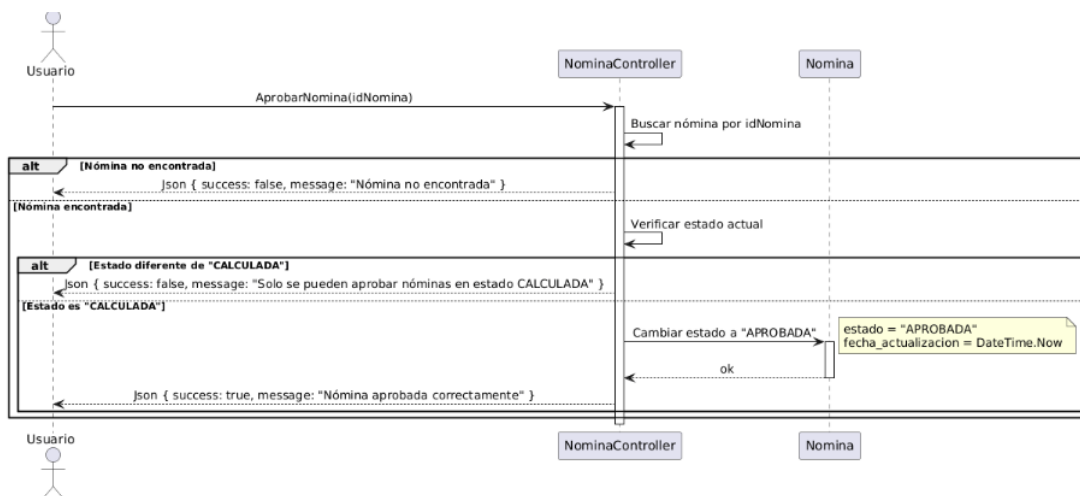
de horas extra, incapacidades, permisos, ausencias, tardías y feriados correspondientes al período. Con estos valores calcula el salario bruto y luego solicita al servicio RentaService el cálculo del impuesto de renta basado en el salario gravable, número de hijos, estado civil y el período.

El servicio retorna el impuesto calculado y el controlador procede a calcular las deducciones de ley que incluyen CCSS, IVM y Banco Popular. Con toda esta información, el controlador calcula el total de deducciones y el salario neto. A continuación, el controlador guarda los resultados invocando secuencialmente a las clases Nomina para almacenar la nómina principal, NominaPatronal para guardar los costos patronales, HistorialProvisiones para registrar las provisiones del período y ProvisionesAcumuladas para actualizar los acumulados históricos.

Si el empleado trabajó el mes completo, el controlador también acumula un día de vacaciones en la clase Vacaciones. Finalmente, el controlador retorna al usuario un mensaje de éxito con todos los detalles de la nómina calculada. Es importante destacar que la base de datos no aparece como un objeto participante en el diagrama, sino que las interacciones con ella están implícitas dentro de los métodos de las clases entidad.

**Figura 36**

*Diagrama de Secuencia Aprobar Nómina*



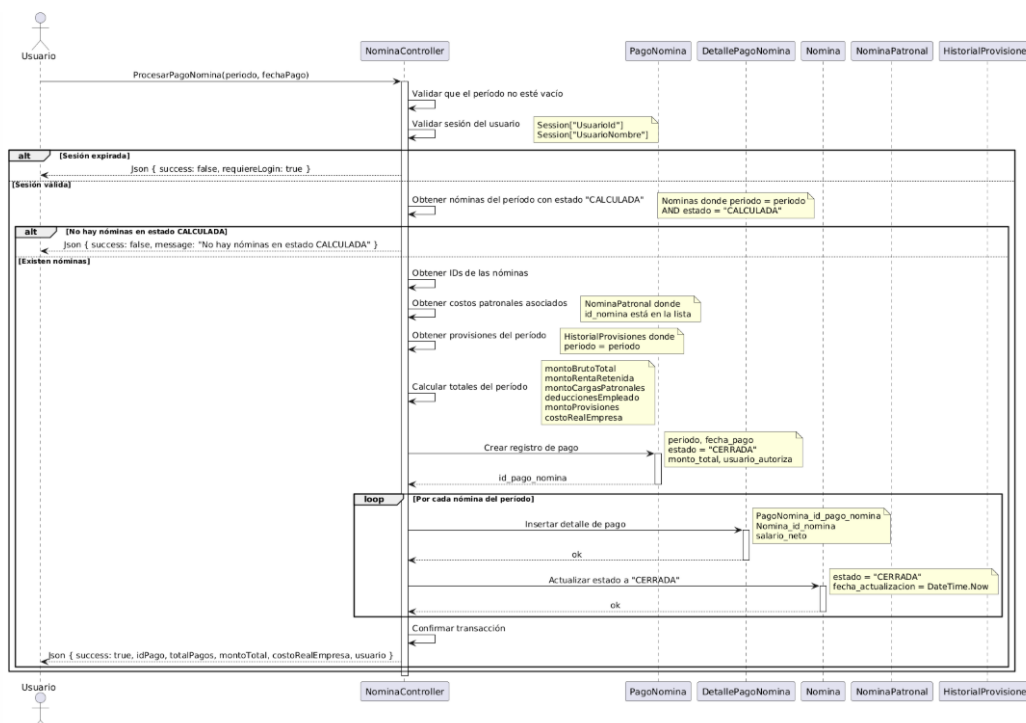
El diagrama de secuencia "Aprobar Nómina" ilustra el proceso mediante el cual el usuario autoriza una nómina que ha sido previamente calculada, permitiendo que pase al siguiente estado del flujo de trabajo. El usuario inicia la solicitud enviando el identificador de la nómina al controlador NominaController. El controlador procede a buscar la nómina utilizando dicho identificador. Si la nómina no es encontrada, el sistema retorna un mensaje de error al usuario indicando que el registro no existe. Si la nómina existe, el controlador verifica el estado actual de la misma. En caso de que

el estado sea diferente de "CALCULADA", el sistema informa al usuario que solo las nóminas en estado calculado pueden ser aprobadas, rechazando la operación.

Si el estado es "CALCULADA", el controlador invoca a la clase Nomina para modificar su estado, cambiándolo a "APROBADA" y actualizando la fecha de modificación con la fecha y hora actual. Una vez completada la actualización, el controlador retorna al usuario un mensaje de éxito confirmando que la nómina ha sido aprobada correctamente. Es importante destacar que la base de datos no aparece como un objeto participante en el diagrama, sino que las interacciones con ella están implícitas dentro de los métodos de la clase Nomina.

**Figura 37**

*Diagrama de Secuencia Procesar Cierre*



El diagrama de secuencia "Procesar Pago o Cierre de Nómina" muestra el proceso mediante el cual el sistema formaliza el pago de un período completo de nómina, cerrando todas las nóminas calculadas y generando los registros contables correspondientes. El usuario inicia la solicitud enviando el período y la fecha de pago al controlador NominaController.

El controlador valida que el período no esté vacío y procede a verificar la sesión del usuario, obteniendo el identificador y nombre del usuario autorizador desde la sesión activa. Si la sesión ha expirado, el sistema retorna un mensaje solicitando al usuario que inicie sesión nuevamente. Si la sesión es válida, el controlador obtiene todas las nóminas del período que se encuentren en estado

"CALCULADA". Si no existen nóminas en dicho estado, el proceso finaliza informando al usuario.

Si existen nóminas, el controlador obtiene los identificadores de las mismas y procede a buscar los costos patronales asociados y las provisiones registradas en el historial del período. Con estos datos, el controlador calcula los totales del período que incluyen el monto bruto total, la renta retenida, las cargas patronales, las deducciones de empleados, las provisiones y el costo real para la empresa.

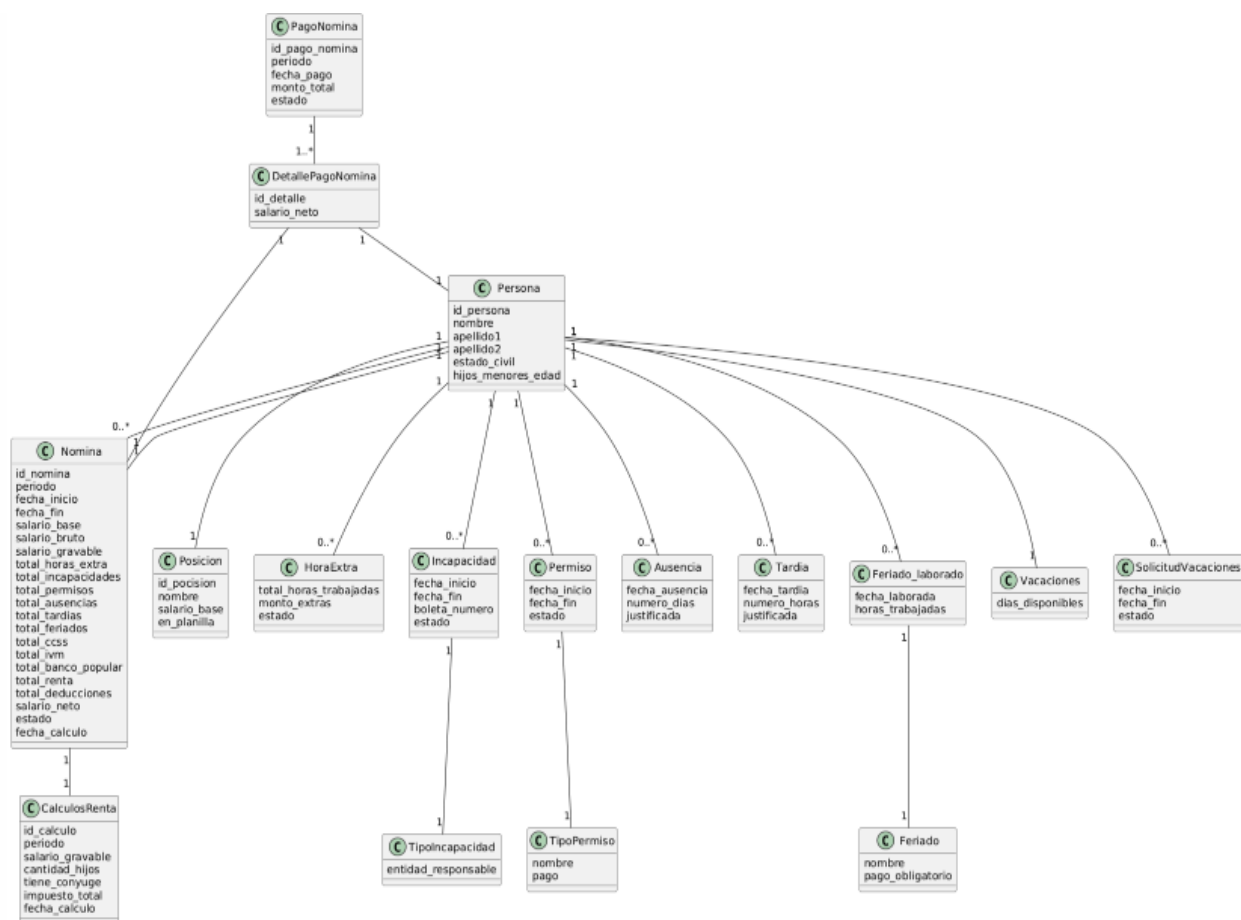
A continuación, el controlador invoca a la clase PagoNomina para crear un registro maestro de pago con el período, fecha de pago, estado "CERRADA", monto total y el nombre del usuario que autoriza. Luego, por cada nómina del período, el controlador invoca a la clase DetallePagoNomina para insertar un registro detallado que vincula el pago maestro con cada nómina individual, registrando el salario neto pagado. Simultáneamente, el controlador invoca a la clase Nomina para actualizar el estado de cada nómina de "CALCULADA" a "CERRADA", registrando la fecha de actualización.

Una vez procesadas todas las nóminas, el controlador confirma la transacción completa y retorna al usuario un mensaje de éxito con el identificador del pago, la cantidad de nóminas procesadas, los montos totales y el usuario que realizó la autorización. Es importante destacar que la base de datos no aparece como un objeto participante en el diagrama, sino que las interacciones con ella están implícitas dentro de los métodos de las clases entidad.

## Diagramas de Clases de los Principales Módulos

Figura 38

Diagrama de Clases Módulo de Nómina



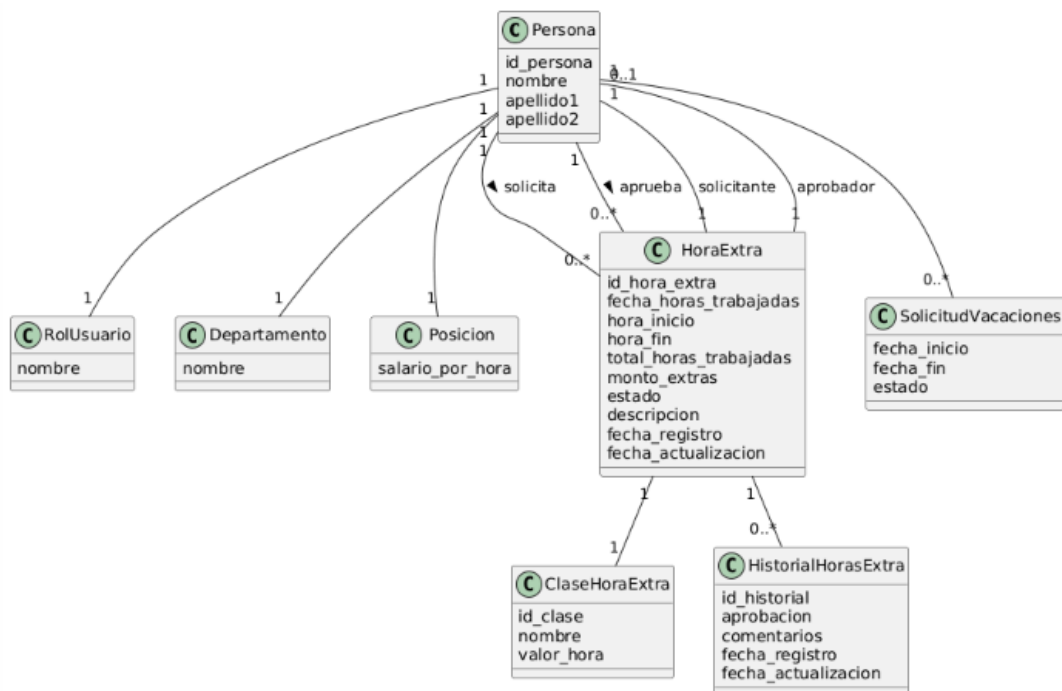
En el diagrama de clases anterior, se muestra la estructura de las principales entidades involucradas en el cálculo y pago de la nómina. La clase Persona representa a los colaboradores y se relaciona con Posición, que define el salario base y la condición de inclusión en planilla. Cada persona entonces puede generar múltiples registros de Nómina, uno por cada período de pago.

La clase Nómina es el núcleo del módulo y almacena los resultados del cálculo salarial, incluyendo ingresos, deducciones, aportes de ley y salario neto. Cada nómina se asocia a CálculosRenta, lo que permite mantener el control del cálculo del impuesto sobre la renta. El proceso de pago se modela mediante PagoNómina, el cual agrupa los pagos de un período específico y se detalla a través de DetallePagoNómina, vinculando cada pago con su respectiva nómina y colaborador.

Asimismo, el módulo de nómina integra información proveniente de otros módulos del sistema, como Horas Extra, Incapacidades, Permisos, Ausencias, Tardías, Feriados y Vacaciones, los cuales aportan los datos necesarios para el cálculo automático. Este diseño garantiza la trazabilidad, el manejo histórico y la correcta aplicación de las reglas de negocio establecidas para la gestión de la nómina.

**Figura 39**

*Diagrama de Clases Módulo Gestionar Horas Extra*



En el diagrama de clases del este módulo se representa la estructura conceptual de las entidades que intervienen en el registro, cálculo y aprobación de solicitudes de horas extraordinarias.

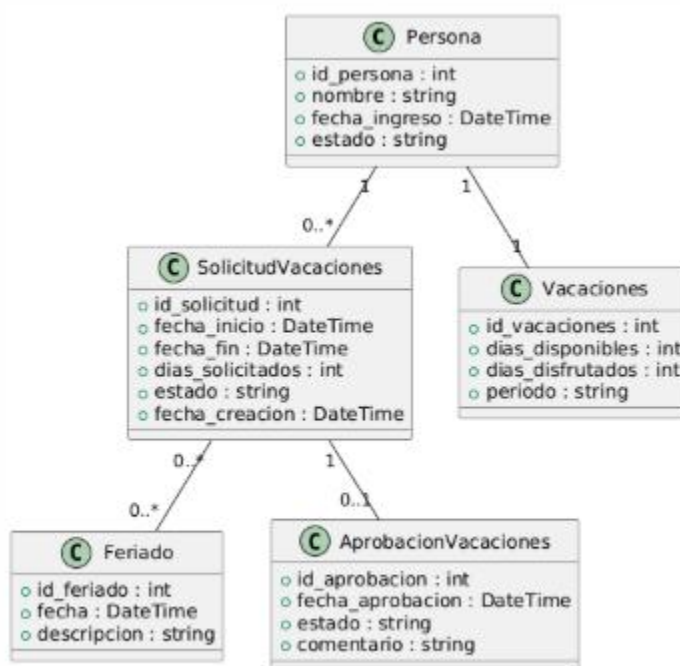
Ahora bien, la clase HoraExtra constituye la entidad central del módulo, ya que almacena la información de la solicitud, incluyendo fecha trabajada, rango horario, total de horas, monto calculado y estado del trámite. Esta clase se relaciona con Persona, quien puede actuar como solicitante o aprobador, permitiendo modelar la jerarquía organizacional. La clase ClaseHoraExtra define el tipo de hora extra y su valor por hora, información utilizada para el cálculo automático del monto a pagar. Asimismo, Posicion se relaciona con Persona para determinar el salario base por hora del colaborador.

Adicionalmente, el sistema incorpora la clase HistorialHorasExtra, que permite registrar cada acción realizada sobre la solicitud (aprobación o rechazo), garantizando trazabilidad y auditoría del proceso. Finalmente, la clase SolicitudVacaciones se incluye para validar conflictos de fechas antes de aprobar una solicitud.

En conjunto, el diagrama refleja tanto las relaciones estructurales como las reglas de negocio que soportan el proceso de gestión de horas extra dentro del sistema.

### Figura 40

*Diagrama de Clases Módulo Gestionar Vacaciones*

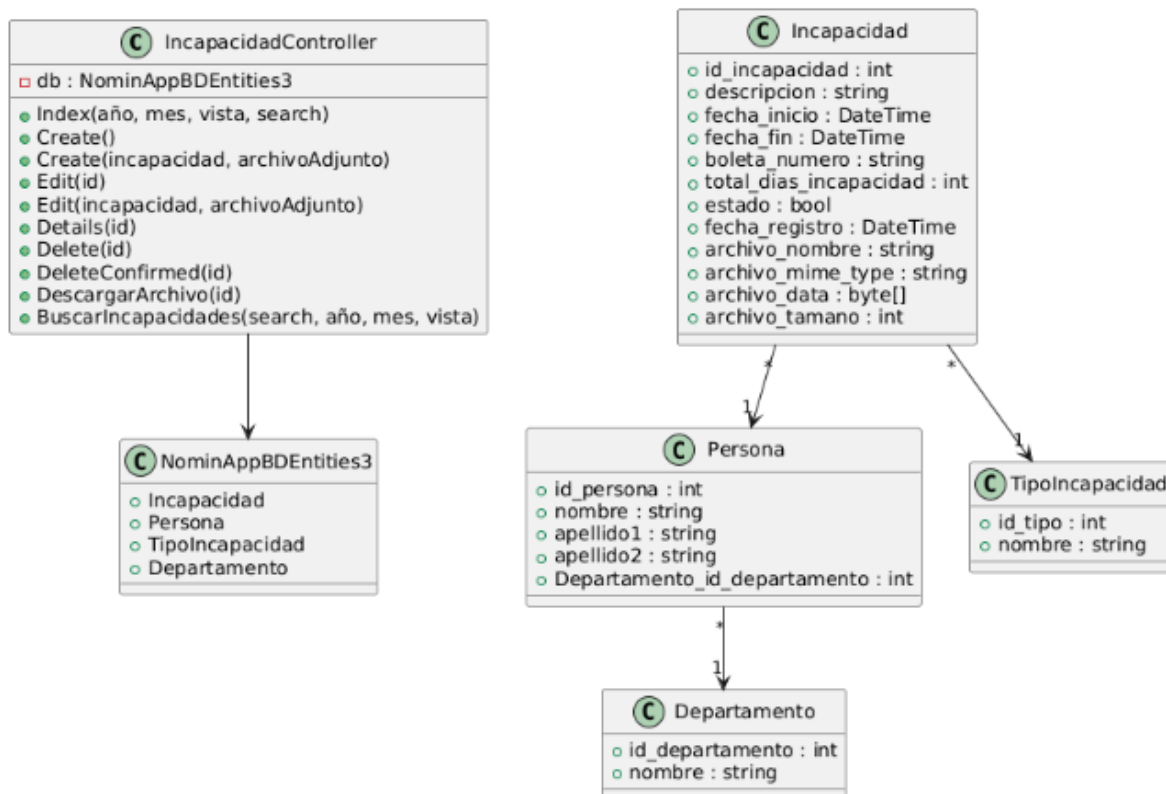


Ahora bien, el diagrama de clases del módulo Gestionar Vacaciones representa las entidades principales involucradas en el proceso. La clase Persona se relaciona con la clase SolicitudVacaciones, ya que un colaborador puede generar múltiples solicitudes. A su vez, cada persona posee un registro de Vacaciones que controla los días disponibles y disfrutados. La clase SolicitudVacaciones puede estar asociada a una AprobacionVacaciones, que gestiona el estado de aprobación o rechazo.

Además, las solicitudes pueden interceptar con registros de Feriado, los cuales son considerados durante el cálculo de días solicitados. Este modelo refleja la estructura lógica del sistema y las relaciones necesarias para garantizar la correcta gestión del proceso.

**Figura 41**

*Diagrama de Clases Módulo Gestionar Incapacidades*



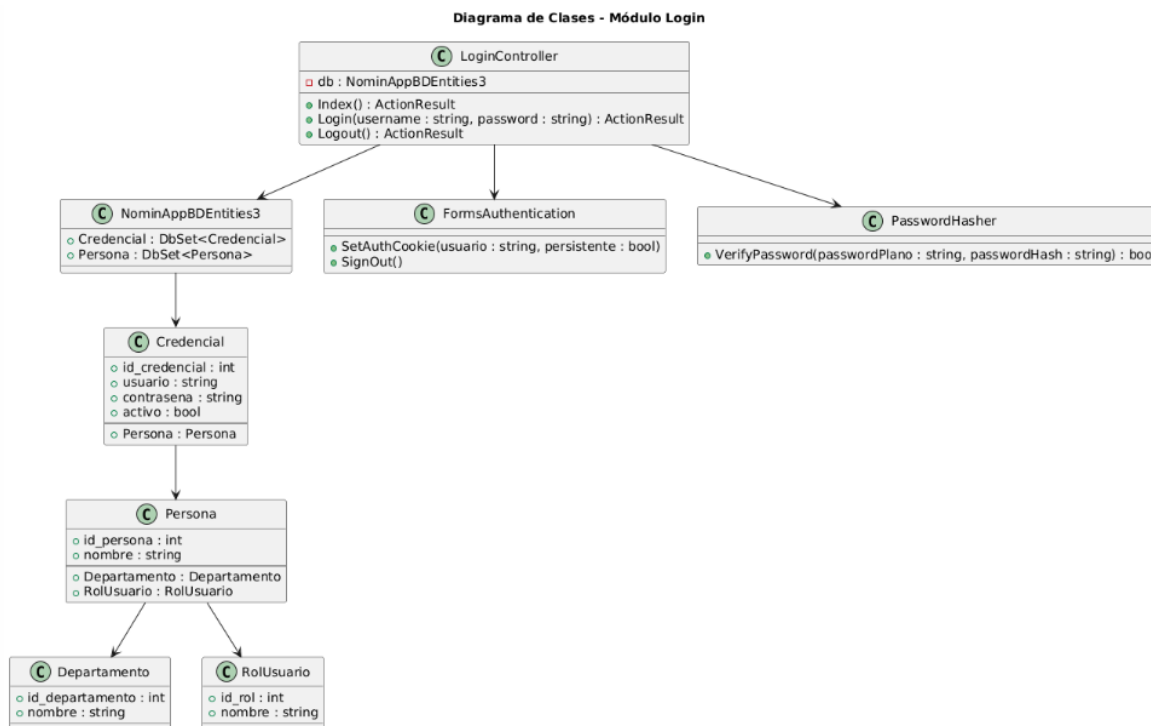
En este caso, el diagrama de clases del módulo Gestionar Incapacidades representa la estructura principal de las entidades involucradas en el registro y administración de incapacidades médicas dentro del sistema. La clase Incapacidad concentra la información esencial del proceso, incluyendo fechas, número de boleta, tipo de incapacidad y evidencia digital adjunta.

Por su parte, la entidad Persona se relaciona con Incapacidad como solicitante del registro, mientras que TipoIncapacidad permite clasificar la incapacidad según su naturaleza.

Así pues, la clase Departamento se utiliza para aplicar reglas de visualización y permisos basados en la estructura organizacional. Finalmente, el IncapacidadController actúa como intermediario entre la interfaz de usuario y la capa de datos, gestionando validaciones, permisos y persistencia mediante el contexto NominAppBDEntities3.

**Figura 42**

*Diagrama de Clases Módulo de Logging*



El diagrama de clases del módulo Login representa la estructura estática de los componentes involucrados en el proceso de autenticación del sistema NominApp. La clase principal es LoginController, responsable de gestionar las solicitudes de acceso, validación de credenciales y cierre de sesión.

El controlador se relaciona con el contexto de base de datos NominAppBDEntities3, el cual permite acceder a la entidad Credencial. Esta entidad almacena la información de acceso del usuario, incluyendo el nombre de usuario, la contraseña en formato *hasheado* y el estado activo. A su vez, Credencial se asocia con la entidad Persona, que contiene los datos personales del usuario y mantiene relaciones con Departamento y RolUsuario, lo que permite identificar el área organizacional y los permisos asignados.

Además, el controlador interactúa con la clase FormsAuthentication, encargada de gestionar la autenticación mediante cookies, y con PasswordHasher, utilizada para verificar la contraseña ingresada contra el valor almacenado de forma segura.

En conjunto, el diagrama refleja una estructura organizada donde el controlador coordina la lógica de autenticación, mientras que las entidades del modelo representan la información persistente necesaria para validar el acceso y establecer la sesión del usuario dentro del sistema.

## Programación

En esta sección, se desglosan los componentes esenciales y las decisiones técnicas más significativas que sustentan la aplicación. El código presentado no solo ejemplifica la implementación funcional, sino que también refleja los principios de arquitectura adoptados: modularidad, mantenibilidad y eficiencia. Cada extracto va acompañado de una explicación que contextualiza su propósito dentro del flujo general del sistema, destacando cómo resuelve problemas específicos, optimiza recursos o garantiza la robustez de una funcionalidad crítica. Este recorrido por el núcleo del desarrollo permite comprender la lógica operativa detrás de las características clave del proyecto.

## Entadas

### Figura 43

#### *Vista de Creación de Persona*

```

<div class="form-group row">
  <label class="control-label col-md-2">Nombre </label>
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.nombre, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", required = "required" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.nombre, "", new { @class = "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group row">
  <label class="control-label col-md-2">Primer apellido </label>
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.apellido1, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", required = "required" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.apellido1, "", new { @class = "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group row">
  <label class="control-label col-md-2">Segundo apellido </label>
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.apellido2, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", required = "required" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.apellido2, "", new { @class = "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group row">
  <label class="control-label col-md-2">Fecha nacimiento </label>
  <div class="col-md-10">
    <div class="contenedor-fecha">
      @Html.TextBoxFor(model => model.fecha_nacimiento, new
      {
        @class = "form-control input-fecha-native",
        type = "date",
        required = "required",
        id = "fecha_nacimiento"
      })
      <span class="icono- calendario" onclick="abrirCalendario()"></span>
    </div>
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.fecha_nacimiento, "", new { @class = "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group row">
  <label class="control-label col-md-2">Estado civil </label>

```

Esta vista es un formulario ASP.NET MVC para registrar nuevas personas en el sistema. Captura datos personales, de ubicación mediante *dropdowns* anidados de provincia, cantón, distrito e información laboral como rol, departamento, posición. Incluye validaciones en cliente y servidor, protección CSRF y notificaciones visuales. Este formulario constituye el mecanismo de control de acceso primario, ya que ningún usuario puede utilizar el sistema sin ser previamente registrado por la jefatura y asignado a una posición específica dentro de la estructura organizacional.

Figura 44

*Create de Posición*

```

body>
<h3>Crear nueva posición</h3>
@if (!string.IsNullOrEmpty(ViewBag.SuccessMessage))
{
    <div class="alert alert-success alert-dismissible fade show" role="alert">
        <strong>¡Éxito!</strong> @ViewBag.SuccessMessage
        <button type="button" class="btn-close" data-bs-dismiss="alert" aria-label="Close"></button>
    </div>
}

@if (!string.IsNullOrEmpty(ViewBag.ErrorMessage))
{
    <div class="alert alert-danger alert-dismissible fade show" role="alert">
        <strong>Error:</strong> @ViewBag.ErrorMessage
        <button type="button" class="btn-close" data-bs-dismiss="alert" aria-label="Close"></button>
    </div>
}

@using (Html.BeginForm())
{
    @Html.AntiForgeryToken()

    <hr />
    @Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })

    <div class="form-group">
        <label class="control-label col-md-2">Nombre de la posición *</label>
        <div class="col-md-10">
            @Html.EditorFor(model => model.nombre, new
            {
                htmlAttributes = new
                {
                    @class = "form-control",
                    id = "nombre",
                    placeholder = "Ej: Gerente, Analista, Asistente",
                    required = "required"
                }
            })
            @Html.ValidationMessageFor(model => model.nombre, "", new { @class = "text-danger" })
            <div id="validacionNombre" class="mt-1"></div>
        </div>
    </div>
}

```

Esta vista corresponde al formulario de creación de posiciones, un componente fundamental del sistema de nómina. Define las características laborales esenciales para cada puesto dentro de la organización, que incluye su salario base, jornada laboral, departamento asignado y estado de disponibilidad.

El formulario captura datos críticos como el nombre del puesto, si están o no en planilla, el salario base mensual y la jornada laboral asociada. Una característica clave es el cálculo automático del salario por hora, que se deriva del salario base dividido por las horas de la jornada seleccionada, garantizando consistencia en los cálculos de nómina.

Así pues, el campo de estado activo permite controlar la disponibilidad de cada posición, al asegurar que solo los puestos activos puedan ser asignados a nuevos empleados durante su registro. Este módulo es estratégico porque establece las condiciones laborales base que determinan posteriormente los cálculos salariales, beneficios y asignaciones presupuestarias de la organización.

Figura 45

## Vista Para Opciones de Solicitudes

```

<!-- TIPOS DE SOLICITUDES -->
<div class="row mb-5">
  <div class="col-md-12 mb-4">
    <h3 class="text-center mb-4" style="color: #224B5E;"> Tipos de Solicitudes Disponibles</h3>
  </div>

  <div class="col-md-4">
    <div class="card solicitud-card">
      <div class="card-body text-center">
        <div class="solicitud-icon">
          <i class="fas fa-file-signature"></i>
        </div>
        <h4>Permisos</h4>
        <p class="text-muted mb-3">Solicitudes de permisos remunerados y no remunerados</p>
        <a href="@Url.Action("Index", "Permiso")" class="btn btn-outline-primary">
          <i class="fas fa-plus-circle me-1"></i>
          Ver Permisos
        </a>
      </div>
    </div>
  </div>

  <div class="col-md-4">
    <div class="card solicitud-card">
      <div class="card-body text-center">
        <div class="solicitud-icon">
          <i class="fas fa-umbrella-beach"></i>
        </div>
        <h4>Vacaciones</h4>
        <p class="text-muted mb-3">Planifica y solicita tus días de descanso</p>
        <a href="@Url.Action("Index", "SolicitudVacaciones")" class="btn btn-outline-success">
          <i class="fas fa-plus-circle me-1"></i>
          Ver Vacaciones
        </a>
      </div>
    </div>
  </div>

  <div class="col-md-4">
    <div class="card solicitud-card">
      <div class="card-body text-center">
        <div class="solicitud-icon">
          <i class="fas fa-clock"></i>
        </div>
        <h4>Horas Extra</h4>
        <p class="text-muted mb-3">Registro y aprobación de horas adicionales</p>
        <a href="@Url.Action("Index", "HoraExtra")" class="btn btn-outline-warning">
          <i class="fas fa-plus-circle me-1"></i>
          Ver Horas Extra
        </a>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Esta vista es el *dashboard* central de solicitudes que consolida las funcionalidades de permisos, vacaciones y horas extra en una sola interfaz. Presenta un panel de control con estadísticas de estado de solicitudes y un menú unificado para crear nuevos registros.

La interfaz incluye tarjetas de acceso rápido a cada módulo y una tabla de solicitudes recientes con detalles de tipo, fecha, estado, solicitante y acciones disponibles. De esta manera, complementa un diseño responsivo con vistas diferenciadas para escritorio y móvil, además de un menú desplegable funcional para crear solicitudes nuevas sin navegar entre páginas.

Este *dashboard* funciona como punto centralizado de gestión donde los usuarios pueden crear, monitorear y dar seguimiento a todas sus solicitudes, aplicando la misma lógica de roles y permisos utilizada en los módulos individuales de permisos, vacaciones y horas extra.

**Figura 46***Vista Para Registro de Ausencias*

```

<div class="form-group">
  <label class="control-label">Colaborador *</label>
  @if (ViewBag.id_colaborador != null && (ViewBag.id_colaborador as SelectList).Any())
  {
    var cantidadColaboradores = (ViewBag.id_colaborador as SelectList).Count();
    @Html.DropDownListFor(model => model.id_colaborador,
      ViewBag.id_colaborador as SelectList,
      "-- Seleccione un colaborador --",
      new
      {
        @class = "form-control",
        id = "colaboradorSelect",
        required = "required"
      })
    <small class="text-muted">Mostrando @cantidadColaboradores colaborador(es) disponibles</small>
  }
  else
  {
    <div class="alert alert-warning">
      No tiene colaboradores bajo su supervisión para registrar ausencias.
    </div>
    @Html.DropDownListFor(model => model.id_colaborador,
      new SelectList(Enumerable.Empty<SelectListItem>()),
      "-- No hay colaboradores disponibles --",
      new
      {
        @class = "form-control",
        disabled = "disabled"
      })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.id_colaborador, "", new { @class = "text-danger" })
    <div id="colaboradorInfo" class="mt-2"></div>
  }
</div>

```

Esta vista corresponde a un formulario para que la jefatura registre ausencias de colaboradores a su cargo. Permite registrar tanto ausencias justificadas como injustificadas, seleccionando la fecha y especificando los comentarios del motivo.

La interfaz incluye validaciones en tiempo real, como el contador de caracteres para comentarios y verificación de fechas. Asimismo, el formulario permite registrar ausencias retrospectivas (para fechas pasadas) mostrando una advertencia cuando se selecciona una fecha anterior a la actual. Al seleccionar un colaborador, se carga dinámicamente su información de departamento y rol para confirmación visual.

Por lo tanto, este módulo funciona como un registro administrativo directo desde la jefatura, diferenciándose de las solicitudes de permisos que inician los colaboradores, así como mantiene el mismo sistema de jerarquías y permisos que los demás módulos, asegurando que solo la jefatura pueda registrar ausencias para su equipo.

Figura 47

*Vista Para el Registro de Ingreso Diario*

```

<!-- Panel de acciones -->
<div class="actions-card">
  <h3 class="actions-title">Registrar Mi Marca</h3>

  <!-- Notificación de IP (oculta por defecto) -->
  <div class="ip-notification" id="ipNotification">
    <div class="ip-notification-header" onclick="toggleIPDetails()">
      <i class="fas fa-network-wired"></i>
      <span class="ip-notification-title" id="ipStatusText">Estado de conexión</span>
      <i class="fas fa-chevron-down" id="ipChevron" style="font-size: 0.8rem;"></i>
    </div>
    <div class="ip-notification-content" id="ipDetails">
      <!-- Los detalles de IP se cargarán aquí dinámicamente -->
    </div>
  </div>

  <div class="actions-buttons">
    <button type="button" class="btn-action-large btn-entrada"
      id="btnRegistrarEntrada"
      @(!Model.TieneEntradaHoy ? "disabled" : "")>
      <i class="fas fa-sign-in-alt"></i>
      Registrar Entrada
    </button>

    <button type="button" class="btn-action-large btn-salida"
      id="btnRegistrarSalida"
      @(!Model.TieneSalidaHoy || Model.TieneSalidaHoy ? "disabled" : "")>
      <i class="fas fa-sign-out-alt"></i>
      Registrar Salida
    </button>
  </div>
</div>

```

Esta vista es el módulo principal de control de asistencia donde los colaboradores registran sus entradas y salidas. Presenta una interfaz moderna y minimalista con diseño responsivo que muestra información personal del usuario, estado actual del día y botones para registrar marcas de tiempo.

El panel superior muestra datos del usuario incluyendo nombre, departamento, rol y horario oficial. En este caso, la sección de estado actual presenta un resumen visual del día: entrada y salida registradas, tardías y salidas tempranas, con colores que indican el estado (completado, pendiente, tardía, salida temprana). Los botones principales habilitan el registro de entrada y salida, deshabilitándose automáticamente según las marcas ya realizadas.

Asimismo, la interfaz incluye un sistema de notificaciones IP que verifica la ubicación de conexión, mostrando detalles técnicos cuando el usuario lo solicita. Un campo de comentarios permite agregar observaciones opcionales que se asocian automáticamente a registros de tardía o salida temprana. El diseño utiliza animaciones suaves, gradientes corporativos y una arquitectura de componentes que mejora la experiencia del usuario mientras mantiene la funcionalidad central del sistema de control de asistencia.

## Figura 48

### Vista Principal Para el Cálculo de Nómina

```

<!-- CONTENIDO PRINCIPAL -->
<div class="content-spaced">
  <!-- HEADER CON TÍTULO Y ESTADO -->
  <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-5">
    <div>
      <h1 style="font-size: 2rem; font-weight: 700; color: var(--dark); margin-bottom: 10px;">
        Nómina Automática
      </h1>
      <div class="d-flex align-items-center gap-3">
        <span class="badge-minimal">
          <i class="glyphicon glyphicon-calendar" style="margin-right: 5px; color: var(--secondary);"></i>
            @DateTime.Now.ToString("MMMM yyyy").ToUpper()
          </span>
          <span class="badge-minimal" id="estadoSistemaBadge">
            <i class="glyphicon glyphicon-ok-circle" style="margin-right: 5px; color: var(--success);"></i>
              SISTEMA LISTO
            </span>
          </div>
        </div>
      </div>
    <!-- RESUMEN RÁPIDO DE EMPLEADOS -->
    <div class="stat-card" style="padding: 15px 25px;" id="empleadosResumen">
      <div class="d-flex align-items-center gap-3">
        <div class="stat-icon" style="background: linear-gradient(145deg, var(--primary), #2d5a6e);">
          <i class="glyphicon glyphicon-user"></i>
        </div>
        <div style="text-align: right;">
          <span style="font-size: 0.75rem; color: var(--gray); text-transform: uppercase; letter-spacing: 1px;">En planilla</span>
          <div style="font-size: 1.8rem; font-weight: 700; color: var(--dark);" id="totalEmpleadosDisplay">0</div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Esta vista corresponde a la funcionalidad de "Nómina Automática" en NominApp, diseñada para procesar y visualizar el cálculo de nóminas mensuales. La interfaz se organiza en dos columnas principales: en la izquierda, se encuentra la tarjeta de procesamiento con un campo para ingresar el período en formato MM-YYYY y el botón principal "CALCULAR NÓMINA" que dispara el proceso mediante una llamada AJAX al servidor. Durante la ejecución, se muestra una barra de progreso animada y el botón cambia a estado deshabilitado con un *spinner*. Por su parte, la columna derecha presenta los resultados del último procesamiento, con estadísticas visuales de registros exitosos, existentes y errores, además de un área desplegable para ver el detalle de fallos.

La vista incluye elementos de diseño modernos como tarjetas con sombras, gradientes, *badges* minimalistas y un sistema de notificaciones tipo *toast* para retroalimentación visual. En la parte superior, se muestra un resumen rápido del total de empleados en planilla, obtenido mediante una petición AJAX inicial, y en el *footer* se presenta información de legislación con porcentajes de deducciones estándar (CCSS, IVM, Banco Popular). Toda la lógica de interacción está implementada en jQuery, manejando estados de carga, validación de formato de período y actualización dinámica de la interfaz basada en la respuesta del servidor.

## Salidas

### Figura 49

#### *Vista Details de Persona*

```

@model NominApp.Persona

@{
    ViewBag.Title = "Detalle";
}

<head>
<link rel="stylesheet" href="-/Estilos/details.css">
<link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</head>

<body>
<h2>Detalles de persona</h2>
<dl class="dl-horizontal">
    <div class="detail-item">
        <dt>Identificación</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.identificacion_real)</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Nombre</dt>
        <dd>@((Model.nombre + " " + Model.apellido1 + " " + Model.apellido2))</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Fecha de nacimiento</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.fecha_nacimiento)</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Estado civil</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.estado_civil)</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Hijos menores</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.hijos_menores_edad)</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Fecha de registro</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.fecha_registro)</dd>
    </div>
    <div class="detail-item">
        <dt>Fecha de última actualización</dt>
        <dd>@Html.DisplayFor(model => model.fecha_actualizacion)</dd>
    </div>
</dl>

```

Esta vista muestra los detalles de una persona en formato de lista descriptiva. Así pues, presenta información personal como identificación, nombre completo (concatenando nombre, primer y segundo apellido), fecha de nacimiento, estado civil y cantidad de hijos menores. Incluye fechas de registro y actualización del sistema.

Para la dirección, construye una cadena concatenando provincia, cantón, distrito y detalle cuando existen, manejando valores nulos con "N/A".

Finalmente, muestra los nombres del rol de usuario, departamento y posición asociados, también con manejo de nulos mediante el operador ?? para mostrar "N/A" cuando no hay información disponible.

Figura 50

## Vista Details de Posición

```

@model NominApp.Posicion
ViewBag.Title = "Detalle Posición";

<head>
<link rel="stylesheet" href="--/Estilos/details.css">
<link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</head>

<body>
<h2>Detalles de Posición</h2>
<dl class="dl-horizontal">
<div class="detail-item">
<dt>Nombre de la posición</dt>
<dd>@Html.DisplayFor(model => model.nombre)</dd>
</div>
<div class="detail-item">
<dt>Salario base</dt>
<dd>@Model.salarario_base.ToString("#,##0.00", System.Globalization.CultureInfo.GetCultureInfo("es-ES"))</dd>
</div>
<div class="detail-item">
<dt>Salario por hora</dt>
<dd>@Model.salarario_por_hora.ToString("#,##0.00", System.Globalization.CultureInfo.GetCultureInfo("es-ES"))</dd>
</div>
<div class="detail-item">
<dt>Jornada</dt>
<dd>
@if (Model.Jornada != null)
{
    @Html.DisplayFor(model => model.Jornada.nombre)
}
else
{
    <span class="text-muted">No asignada</span>
}
</dd>
</div>
<div class="detail-item">
<dt>Departamento</dt>
<dd>
@if (Model.Departamento != null)
{
    @Html.DisplayFor(model => model.Departamento.nombre)
}
else
{
    <span class="text-muted">No asignado</span>
}
</dd>
</div>

```

Esta vista en ASP.NET MVC muestra los detalles de una posición de trabajo, utilizando el modelo. La página presenta de forma organizada toda la información relacionada con una posición específica, comenzando con un título que dice "Detalles de Posición" y luego desplegando cada atributo en un formato de lista de descripción.

Los datos se muestran en pares de etiqueta y valor, donde cada detalle como el nombre de la posición, salario base, salario por hora, y las relaciones con jornada, departamento y horario se presentan de forma clara. Los valores monetarios como el salario base y salario por hora se formatean con el símbolo de colones costarricenses y con separadores de miles y dos decimales, usando la configuración cultural de España para el formato. Las fechas de registro y actualización se muestran en formato día/mes/año.

La vista maneja inteligentemente las relaciones opcionales: si una posición no tiene asignada una jornada, departamento o horario, muestra un mensaje "No asignado" en lugar de dejar el espacio vacío. Para los campos booleanos como "En planilla" y "Activo", utiliza etiquetas visuales (*badges*) con colores diferentes: verde para indicar "Sí" cuando el valor es verdadero, y gris para "No" cuando es falso, lo que permite una rápida identificación visual del estado de la posición. La página incluye dos hojas de estilo, una local llamada *details*.

## Figura 51

### Vista Para Conflictos Entre Horas Extra y Vacaciones

```

<div class="conflict-message">
  <p style="font-size: 1.1rem; margin-bottom: 10px;">
    <strong>⚠ No se puede procesar la solicitud de horas extra.</strong>
  </p>
  <p>
    La fecha solicitada para trabajar horas extra coincide con fechas en las que usted tiene
    <strong>vacaciones aprobadas</strong>. Según las políticas de la empresa,
    <strong>no es posible trabajar horas extra durante períodos de vacaciones aprobadas</strong>.
  </p>
  <p style="margin-top: 10px;">
    Por favor, revise las fechas de sus vacaciones aprobadas a continuación y ajuste la fecha
    de sus horas extra para que no coincida con sus vacaciones.
  </p>
</div>

<div class="hora-extra-info">
  <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">
    <i class="fas fa-business-time hora-extra-icon"></i>
    <h4 style="margin: 0;">Información de la Solicitud de Horas Extra</h4>
  </div>
  <div class="date-card">
    <div class="date-label">Fecha Solicitada para Trabajar:</div>
    <div class="date-value">
      <i class="far fa-calendar-alt"></i>
      @if (!string.IsNullOrEmpty(fechaHorasTrabajadas))
      {
        @DateTime.Parse(fechaHorasTrabajadas).ToString("dd/MM/yyyy")
        <span style="color: #7f8c8d; font-size: 0.9rem; margin-left: 10px;">
          <i class="far fa-clock"></i> Horas extra no permitidas en esta fecha
        </span>
      }
      else
      {
        <text>Fecha no especificada</text>
      }
    </div>
  </div>
</div>

```

Esta vista muestra una página de validación que previene conflictos en el sistema de nómina. Se presenta cuando un colaborador intenta registrar horas extra en una fecha que coincide con sus vacaciones aprobadas. En este caso, la interfaz utiliza colores e iconos de advertencia para alertar sobre el conflicto, mostrando simultáneamente la fecha solicitada para horas extra y los períodos de vacaciones aprobados del usuario.

La página organiza la información en secciones claramente diferenciadas: una para la solicitud de horas extra rechazada y otra para cada período de vacaciones. Cada vacación muestra sus fechas de inicio y fin junto con su estado de aprobación, resaltando visualmente cuál genera el conflicto. La vista incluye botones de acción que permiten regresar al formulario de horas extra o navegar a otras secciones relevantes, manteniendo la fluidez del usuario mientras se hace cumplir la política empresarial que prohíbe trabajar horas extra durante vacaciones aprobadas.

Figura 52

### Vista Imposible Eliminar Para la Clase SolicitudVacaciones

```

ViewBag.Title = "No se puede eliminar";
Layout = "~/Views/Shared/_Layout.cshtml";

<head>
  <link rel="stylesheet" href="/Estilos/ErrorEliminar.css">
</head>
<body>
  <div class="container mt-5">
    <div class="row justify-content-center">
      <div class="col-12 col-sm-10 col-md-8 col-lg-6 col-xl-5">
        <div class="card shadow-lg border-0">
          <div class="card-header bg-danger text-white text-center py-4">
            <i class="fas fa-exclamation-triangle fa-2x fa-sm-3x fa-md-4x fa-lg-5x mb-3"></i>
            <h2 class="card-title mb-0 h4 h-sm-3 h-md-2">No se puede eliminar</h2>
          </div>
          <div class="card-body text-center p-3 p-sm-4 p-md-5">
            <div class="mb-4">
              <i class="fas fa-lock fa-3x fa-sm-4x fa-md-5x text-danger mb-3 mb-sm-4"></i>
              <h4 class="text-dark h5 h-sm-4">Solicitud no eliminable</h4>
            </div>
            <div class="alert alert-info border-0 bg-light mx-2 mx-sm-3 mx-md-4">
              <p class="mb-3">
                <strong>Estado actual de la solicitud:</strong>
                <span class="badge estado" @ViewBag.EstadoSolicitud == "Aprobado" ? "estado-aprobado" : ViewBag.EstadoSolicitud == "Rechazado" ? "estado-rechazado" : "estado-default"></span>
              </p>
              <p class="mb-0">
                Solo se pueden eliminar solicitudes con estado <strong>"Pendiente"</strong>.
              </p>
            </div>
            <div class="mt-4">
              <p class="text-muted mb-4 small">
                <i class="fas fa-info-circle me-2"></i>
                Las solicitudes que ya han sido procesadas (aprobadas o rechazadas) no pueden ser eliminadas del sistema.
              </p>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Esta vista muestra una página de error amigable cuando un usuario intenta eliminar una solicitud que no puede ser borrada del sistema. La interfaz presenta un diseño centrado y responsivo con una tarjeta que tiene un encabezado rojo con un icono de advertencia y el título "No se puede eliminar". Asimismo, el cuerpo de la tarjeta explica claramente el motivo: solo las solicitudes con estado "Pendiente" son eliminables, y muestra el estado actual de la solicitud mediante un badge coloreado (verde para aprobado, rojo para rechazado, o gris por defecto). Incluye un mensaje informativo en un recuadro gris claro que detalla la restricción y un texto explicativo adicional.

## Procesos

Ahora bien, a continuación se presenta el módulo de mantenimientos, la columna vertebral de datos de la aplicación. Diseñado según las reglas de negocio y la estructura organizacional de la empresa, este componente es crucial para alimentar y mantener la integridad de toda la información base (usuarios, catálogos, parámetros y configuraciones) que el resto del sistema consume. Sin este mantenimiento robusto, las funcionalidades críticas carecerían de los datos necesarios para operar correctamente.

## Figura 53

### Controlador de la Clase Persona

```

        {
            // Fallback si tiene menos de 8 dígitos
            persona.id_persona = int.Parse(numeroIdentificacion);
            persona.identificacion_real = numeroIdentificacion;
        }

        System.Diagnostics.Debug.WriteLine($"id_persona asignado: {persona.id_persona}");
        System.Diagnostics.Debug.WriteLine($"identificacion_real asignado: {persona.identificacion_real}");
    }

    persona.nombre = form["nombre"];
    persona.apellido1 = form["apellido1"];
    persona.apellido2 = form["apellido2"];

    if (!string.IsNullOrEmpty(form["fecha_nacimiento"]))
    {
        persona.fecha_nacimiento = DateTime.Parse(form["fecha_nacimiento"]);
    }

    persona.estado_civil = form["estado_civil"];

    if (!string.IsNullOrEmpty(form["hijos_menores_edad"]))
    {
        persona.hijos_menores_edad = int.Parse(form["hijos_menores_edad"]);
    }

    persona.fecha_registro = DateTime.Now;
    persona.fecha_actualizacion = DateTime.Now;

    if (!string.IsNullOrEmpty(form["RolUsuario_id_rol"]))
    {
        persona.RolUsuario_id_rol = int.Parse(form["RolUsuario_id_rol"]);
    }

    if (!string.IsNullOrEmpty(form["Departamento_id_departamento"]))
    {
        persona.Departamento_id_departamento = int.Parse(form["Departamento_id_departamento"]);
    }

    if (!string.IsNullOrEmpty(form["Posicion_id_pocision"]))
    {
        persona.Posicion_id_pocision = int.Parse(form["Posicion_id_pocision"]);
    }

```

Este controlador gestiona las operaciones CRUD del módulo de personas en ASP.NET MVC. Implementa la lógica para crear, leer, actualizar y eliminar registros de empleados. El método Create, por ejemplo, maneja dos tipos de identificación que son cédula y DIMEX con formatos distintos y genera direcciones mediante *dropdowns* anidados. Cuando se asigna una posición a un usuario, esta se marca como inactiva para controlar los puestos disponibles. Las ediciones protegen campos sensibles como fecha de nacimiento y posición laboral.

Así pues, todas las operaciones utilizan transacciones para mantener la integridad de los datos y redirigen al módulo de contactos tras crear una persona, asegurando que cada usuario registrado tenga medios de contacto asignados antes de usar el sistema.

Figura 54

*Controlador de la clase Para Posición*

```

int horarioId;
if (int.TryParse(form["Horario_id_horario"], out horarioId))
    posicionExistente.Horario_id_horario = horarioId;

int jornadaId;
if (int.TryParse(form["Jornada_id_jornada"], out jornadaId))
    posicionExistente.Jornada_id_jornada = jornadaId;

// Obtener los valores de los radio buttons
string enPlanillaValue = form["en_planilla_radio"];
string activoValue = form["activo_radio"];

// Asignar los valores reales desde la vista
posicionExistente.en_planilla = enPlanillaValue == "true";
posicionExistente.activo = activoValue == "true";

// Actualizar fecha_actualizacion con la fecha actual
posicionExistente.fecha_actualizacion = DateTime.Now;

// Validación de nombre duplicado (excluyendo el registro actual)
string nombreNormalizado = posicionExistente.nombre?.ToLower().Trim();
bool nombreExiste = db.Posicion.Any(p =>
    p.id_posicion != id ||
    p.nombre.ToLower().Trim() == nombreNormalizado);

if (nombreExiste)
{
    ModelState.AddModelError("", "Error: Ya existe una posición con este nombre.");

    // Recargar dropdowns para mostrar la vista con errores
    ViewBag.Departamento_id_departamento = new SelectList(db.Departamento, "id_departamento", "nombre", posicionExistente.Departamento_id_departamento);
    ViewBag.Horario_id_horario = new SelectList(db.Horario, "id_horario", "nombre", posicionExistente.Horario_id_horario);
    ViewBag.Jornada_id_jornada = new SelectList(db.Jornada, "id_jornada", "nombre", posicionExistente.Jornada_id_jornada);

    return View(posicionExistente);
}

// Validación personalizada
if (posicionExistente.salario_base <= 0)
{
    ModelState.AddModelError("", "Error: Debe ingresar un salario base mayor a 0.");

    // Recargar dropdowns
    ViewBag.Departamento_id_departamento = new SelectList(db.Departamento, "id_departamento", "nombre", posicionExistente.Departamento_id_departamento);
    ViewBag.Horario_id_horario = new SelectList(db.Horario, "id_horario", "nombre", posicionExistente.Horario_id_horario);
    ViewBag.Jornada_id_jornada = new SelectList(db.Jornada, "id_jornada", "nombre", posicionExistente.Jornada_id_jornada);
}

```

Este controlador gestiona las operaciones del módulo de posiciones, componente central del sistema de nómina que define la estructura laboral de la organización. Maneja la creación, edición y eliminación de puestos de trabajo, estableciendo los parámetros salariales y condiciones laborales base.

Un aspecto clave es el manejo de valores decimales para salarios, donde el controlador normaliza formatos numéricos para garantizar consistencia en los cálculos. El cálculo del salario por hora se deriva automáticamente del salario base dividido por las horas de la jornada seleccionada.

El controlador incluye validaciones específicas como la prevención de nombres duplicados y la verificación de que el salario base sea mayor a cero. Por lo tanto, este módulo es fundamental porque establece las bases para todos los cálculos posteriores de nómina, beneficios y costos laborales.

## Figura 55

### Controlador de la clase Hora Extra

```

// Si no se especifica año, usar el año actual
if (!año.HasValue)
{
    año = DateTime.Now.Year;
}

// Calcular fechas del año seleccionado
DateTime fechaInicioAño = new DateTime(año.Value, 1, 1);
DateTime fechaFinAño = new DateTime(año.Value, 12, 31);

IQueryable<HoraExtra> horasExtraQuery = db.HoraExtra
    .Include(h => h.Persona) // Solicitante
    .Include(h => h.Personal) // Aprobador
    .Include(h => h.ClaseHoraExtra)
    .Where(h => h.fecha_horas_trabajadas >= fechaInicioAño && h.fecha_horas_trabajadas <= fechaFinAño);

// Determinar qué horas extra mostrar según la vista seleccionada
if (usuarioRol == "Administrador" || usuarioRol == "Jefatura" || usuarioRol == "Gerente")
{
    // Usuarios con privilegios pueden elegir entre vistas
    ViewBag.VistaSeleccionada = vista;

    // Administradores, Jefes y Gerentes ven todas las horas extra según vista
    if (vista == "empleados")
    {
        if (usuarioRol == "Administrador" || usuarioRol == "Gerente")
        {
            // Administradores y Gerentes ven todas las solicitudes excepto las propias
            horasExtraQuery = horasExtraQuery.Where(h => h.id_trabajador != usuarioId.Value);
        }
        else if (usuarioRol == "Jefatura")
        {
            // Jefaturas ven horas extra de su departamento
            horasExtraQuery = horasExtraQuery.Where(h =>
                h.Persona.Departamento.nombre == usuarioDepartamento &&
                h.id_trabajador != usuarioId.Value
            );
        }
    }
    else
    {
        // Vista de ver solo solicitudes propias
        horasExtraQuery = horasExtraQuery.Where(h => h.id_trabajador == usuarioId.Value);
    }
}

```

Este controlador gestiona las horas extra en el sistema de nómina. Maneja la creación, edición, aprobación y eliminación de solicitudes de horas extraordinarias, aplicando lógica de permisos basada en roles y validaciones de conflictos con vacaciones.

La funcionalidad principal incluye la creación de solicitudes donde se valida que la fecha solicitada no coincida con períodos de vacaciones aprobadas del usuario. Si existe conflicto, se redirige a una vista especial que muestra el detalle. El sistema implementa un flujo de aprobación jerárquico donde colaboradores envían solicitudes a sus jefaturas, las jefaturas a gerentes, y administradores tienen acceso completo.

Así pues, los módulos de permisos y vacaciones funcionan de manera similar a este controlador. Comparten la misma arquitectura de validación de conflictos de fechas, sistema de aprobación basado en roles y lógica de permisos que restringe acciones según el estado de la solicitud. Al igual que en horas extra, los módulos de permisos y vacaciones validan superposición de fechas y requieren aprobación de superiores. Todos estos módulos utilizan la misma estructura de sesiones para identificar usuarios y aplicar políticas consistentes en toda la plataforma.

Figura 56

*Controlador para el Submódulo de Solicitudes*

```

// Métodos para estadísticas combinadas (actualizados para incluir horas extra)
1 referencia
private int ObtenerTotalPendientes(int usuarioId, string usuarioRol, string usuarioDepartamento)
{
    return ObtenerTotalPendientesPermisos(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalPendientesVacaciones(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalPendientesHorasExtra(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento);
}

1 referencia
private int ObtenerTotalEnRevision(int usuarioId, string usuarioRol, string usuarioDepartamento)
{
    return ObtenerTotalEnRevisionPermisos(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalEnRevisionVacaciones(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalEnRevisionHorasExtra(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento);
}

1 referencia
private int ObtenerTotalAprobadas(int usuarioId, string usuarioRol, string usuarioDepartamento)
{
    return ObtenerTotalAprobadasPermisos(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalAprobadasVacaciones(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalAprobadasHorasExtra(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento);
}

1 referencia
private int ObtenerTotalRechazadas(int usuarioId, string usuarioRol, string usuarioDepartamento)
{
    return ObtenerTotalRechazadasPermisos(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalRechazadasVacaciones(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento) +
           ObtenerTotalRechazadasHorasExtra(usuarioId, usuarioRol, usuarioDepartamento);
}

```

Este controlador es el núcleo del *dashboard* de solicitudes que centraliza la gestión de permisos, vacaciones y horas extra. Implementa un sistema unificado que obtiene datos de los tres módulos para mostrar estadísticas combinadas y solicitudes recientes.

La lógica principal filtra la información según el rol del usuario: administradores y gerentes ven todas las solicitudes, las jefaturas solo las de su departamento, y los colaboradores solo sus propias solicitudes. El controlador calcula estadísticas de estado para cada tipo de solicitud y genera una lista de las 10 solicitudes más recientes de los últimos 10 días.

Este enfoque proporciona una visión consolidada del flujo de trabajo de solicitudes, lo que permite a los usuarios monitorear todo el proceso desde un solo punto. La arquitectura modular facilita la adición de nuevos tipos de solicitudes manteniendo la misma estructura de permisos y filtrado por roles.

Figura 57

*Controlador de la Clase Ausencia*

```

// Mantener los valores originales que NO deben cambiar
ausenciaExistente.id_colaborador = ausenciaExistente.id_colaborador; // Se mantiene el mismo colaborador
ausenciaExistente.id_jefatura = ausenciaExistente.id_jefatura; // Se mantiene la jefatura original
ausenciaExistente.fecha_registro = ausenciaExistente.fecha_registro; // Se mantiene la fecha de registro original

// Calcular las horas por día de la jornada (asumiendo 6 días a la semana)
decimal horasPorDia = jornada.numero_horas / 6 / 4;

// Mantener el número de días original y recalculer horas
if (ausenciaExistente.numero_dias == null || ausenciaExistente.numero_dias <= 0)
{
    ausenciaExistente.numero_dias = 1;
}

ausenciaExistente.numero_horas = ausenciaExistente.numero_dias * horasPorDia;

// Validar el modelo
if (ModelState.IsValid)
{
    db.Entry(ausenciaExistente).State = EntityState.Modified;
    db.SaveChanges();
    TempData["SuccessMessage"] = "Ausencia actualizada exitosamente";
    return RedirectToAction("Index");
}

// Si hay error de validación del modelo, reconstruir ViewBag
return RecontruirViewBagParaEdit(ausencia, usuarioId.Value, usuarioRol, usuarioDepartamento, "Por favor corrija los errores del formulario.");

// Método auxiliar para reconstruir ViewBag en Edit (similar a lo que hace Create)
0 referencias
private ActionResult RecontruirViewBagParaEdit(Ausencia ausencia, int usuarioId, string usuarioRol, string usuarioDepartamento, string errorMessage = null)
{
}

```

Este controlador es el módulo administrativo de gestión de ausencias que complementa el sistema de solicitudes de permisos y vacaciones. Implementa, así, un flujo de registro unidireccional donde la jefatura (Jefatura, Gerente o Administrador) registra, edita y elimina ausencias de los colaboradores bajo su supervisión, diferenciándose de los permisos que son solicitados por los colaboradores mismos.

La arquitectura del controlador implementa un sistema de permisos jerárquico riguroso: los administradores tienen acceso completo a todas las ausencias, los gerentes pueden gestionar ausencias de su departamento completo (incluyendo jefaturas y colaboradores), mientras que las jefaturas solo pueden registrar ausencias para colaboradores dentro de su propio departamento. Los colaboradores regulares solo tienen acceso de lectura a sus propias ausencias, sin capacidad de modificarlas.

Una característica crítica es el sistema de validación de conflictos que verifica automáticamente si un colaborador ya tiene permisos o vacaciones aprobadas en la fecha seleccionada. Esta validación previene inconsistencias en la nómina al evitar que se registren ausencias en períodos donde el colaborador ya estaba autorizado a no asistir por otros motivos. El cálculo de horas de ausencia se deriva automáticamente de la jornada laboral asignada a la posición del colaborador, asegurando precisión en los descuentos salariales.

## Figura 58

### Controlador Para la Clase EntradaySalida

```

// Obtener salidas de los últimos 30 días
var salidas = db.SalidaHorario
    .Where(s => s.id_colaborador == usuarioId && s.fecha >= fechaLimite)
    .OrderByDescending(s => s.fecha)
    .ToList();

// Obtener tardías de los últimos 30 días
var tardias = db.Tardia
    .Where(t => t.id_colaborador == usuarioId && t.fecha_tardia >= fechaLimite)
    .ToList();

// Obtener salidas tempranas de los últimos 30 días
var salidasTempranas = db.SalidaTemprana
    .Where(st => st.id_colaborador == usuarioId && st.fecha_salida >= fechaLimite)
    .ToList();

// Procesar cada día
foreach (var dia in diasTrabajo)
{
    // Buscar entrada del día
    var entrada = entradas.FirstOrDefault(e => e.fecha.Date == dia.Fecha.Date);
    if (entrada != null)
    {
        dia.EntradaHora = entrada.hora_entrada.ToString(@"hh\:mm");
        dia.TieneEntrada = true;
    }

    // Buscar salida del día
    var salida = salidas.FirstOrDefault(s => s.fecha.Date == dia.Fecha.Date);
    if (salida != null)
    {
        dia.SalidaHora = salida.hora_salida.ToString(@"hh\:mm");
        dia.TieneSalida = true;
    }
}

```

Este controlador es el núcleo del sistema de control de asistencia que gestiona las entradas y salidas de los colaboradores con validación de ubicación por IP. Implementa un sistema completo de registro biométrico virtual que combina validaciones de seguridad, cálculo automático de tardías y salidas tempranas, y generación de historiales detallados.

La arquitectura se basa en tres componentes principales: sistema de validación IP que restringe el registro a redes autorizadas (oficinas internas), cálculo automático de incidencias comparando la hora de registro con el horario asignado al colaborador, y generación de estadísticas e historiales para análisis. El controlador utiliza múltiples ViewModels para estructurar la información de registro personal, historial por día y detalles específicos.

Una característica destacada es el sistema de validación por IP que diferencia entre modo localhost (desarrollo) y producción, permitiendo el acceso solo desde redes internas autorizadas. Para cada registro, se calculan automáticamente tardías (cuando la entrada es posterior a la hora oficial) y salidas tempranas (cuando la salida es anterior a la hora oficial), almacenando estas incidencias con sus respectivos comentarios. El sistema también incluye funcionalidades de historial de 30 días, estadísticas mensuales y verificación de estado en tiempo real, lo que

proporciona una solución completa de control de asistencia que integra seguridad, precisión y facilidad de uso. Esta funcionalidad del sistema es prácticamente exacta a la funcionalidad que permite registrar las salidas a los colaboradores y a su vez registrar las incongruencias en ese otro proceso.

**Figura 59**

*Controlador de Nómina*

```
[HttpPost]
1 referencia
public async Task<JsonResult> CalcularNominaIndividual(int idPersona, string periodo)
{
    try
    {
        // 1. Validar si ya existe
        var existe = db.Nomina.Any(n => n.id_persona == idPersona && n.periodo == periodo);
        if (existe)
        {
            return Json(new { success = false, message = "Ya existe nómina para este periodo." });
        }

        // 2. Obtener persona con su posición
        var persona = db.Persona
            .Include("Posicion")
            .FirstOrDefault(p => p.id_persona == idPersona);

        if (persona == null)
        {
            var idsDisponibles = db.Persona.Select(p => p.id_persona).ToList();
            return Json(new
            {
                success = false,
                message = $"Persona con ID {idPersona} no encontrada.",
                idsDisponibles = idsDisponibles
            });
        }

        // 3. Fechas del periodo
        var fechaPeriodo = DateTime.ParseExact("01-" + periodo, "dd-MM-yyyy", null);
        var fechaInicio = new DateTime(fechaPeriodo.Year, fechaPeriodo.Month, 1);
        var fechaFin = fechaInicio.AddMonths(1).AddDays(-1);

        // 4. Salario base y salario por hora
        decimal salarioBase = persona.Posicion?.salario_base ?? 0;
        decimal salarioDiario = salarioBase / 30;
        decimal salarioPorHora = salarioDiario / 8;

        // 5. Obtener totales de otros módulos
        decimal totalHorasExtra = ObtenerTotalHorasExtra(idPersona, fechaInicio, fechaFin);
        decimal totalIncapacidades = ObtenerTotalIncapacidades(idPersona, fechaInicio, fechaFin);
        decimal totalPermisos = ObtenerTotalPermisos(idPersona, fechaInicio, fechaFin);
        decimal totalAusencias = ObtenerTotalAusenciasNoJustificadas(idPersona, fechaInicio, fechaFin, salarioDiario);
        decimal totalTardias = ObtenerTotalTardiasNoJustificadas(idPersona, fechaInicio, fechaFin, salarioPorHora);
        decimal totalFeriados = ObtenerTotalFeriados(idPersona, fechaInicio, fechaFin, salarioDiario);
    }
}
```

Este controlador *NominaController* gestiona el cálculo y procesamiento de nóminas en *NominApp*. El método principal *CalcularNominaAutomatica* procesa la nómina para todos los empleados activos en planilla en un período específico (formato MM-YYYY), verificando si ya existe registro y calculando individualmente cuando es necesario.

En este caso, el cálculo individual obtiene la persona con su posición, determina las fechas del período, calcula salario base y diario, y acumula totales de horas extra, incapacidades, permisos, ausencias no justificadas, tardías y feriados laborados. Aplica deducciones de ley costarricenses (CCSS 5.50%, IVM 4.33%, Banco Popular 1.00%) e inserta el registro mediante SQL directo. Otros métodos incluyen obtener total de empleados en planilla, aprobar nóminas, pagar nóminas

generando registros masivos, y reportes por período con estadísticas consolidadas.

Los métodos auxiliares calculan cada componente con su lógica específica (incapacidades según entidad y días, permisos según tipo con o sin goce, feriados con factor doble si son obligatorios) y proporcionan detalles para visualización. Todas las respuestas son JSON estructuradas con manejo de excepciones.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusión General**

El desarrollo del sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import permitió demostrar que la aplicación de principios de ingeniería de software, sustentados en un análisis metodológico estructurado y en una base legal claramente definida, constituye una solución efectiva para optimizar procesos administrativos críticos en pequeñas y medianas empresas.

El estudio evidenció que la gestión manual de la nómina generaba inconsistencias en los cálculos salariales, debilidades en la trazabilidad de aprobaciones y riesgos asociados al incumplimiento de la normativa laboral costarricense. En respuesta a esta problemática, se diseñó y desarrolló un sistema web integral que automatiza procesos esenciales como el cálculo de salarios, horas extraordinarias, vacaciones, incapacidades, aguinaldo y liquidaciones, garantizando mayor precisión, control y transparencia.

En consecuencia, se concluye que el objetivo general del proyecto fue alcanzado satisfactoriamente, al implementarse una solución tecnológica funcional, estructurada bajo arquitectura MVC, respaldada por una base de datos relacional robusta y alineada con las necesidades reales de la organización.

### **Conclusiones Específicas**

Las conclusiones específicas que se presentan a continuación se estructuran en correspondencia directa con los objetivos específicos planteados en el proyecto. Su propósito es evidenciar el grado de cumplimiento alcanzado en cada una de las etapas metodológicas desarrolladas, valorando los resultados obtenidos y su contribución al logro del objetivo general. De esta manera, se realiza una verificación sistemática que permite validar la coherencia entre la planificación inicial y los resultados finales del sistema implementado.

#### **1. Análisis de Requerimientos**

El proceso de análisis permitió identificar de manera precisa los requerimientos funcionales

y no funcionales del sistema mediante la aplicación de entrevistas y observación directa. Esta etapa resultó determinante para comprender las debilidades del modelo manual existente y establecer una priorización adecuada de funcionalidades.

El levantamiento de información facilitó la definición clara del alcance del sistema y aseguró que el desarrollo posterior estuviera orientado a resolver problemáticas reales.

En consecuencia, se concluye que el objetivo específico relacionado con el análisis de requerimientos fue cumplido satisfactoriamente.

## **2. Diseño de la Arquitectura y Base de Datos**

El diseño del sistema bajo el patrón MVC (Modelo – Vista – Controlador) permitió estructurar adecuadamente la aplicación, separando la lógica de negocio, la presentación y el acceso a datos. Esta decisión arquitectónica favorece la mantenibilidad, escalabilidad y organización del código.

Asimismo, la construcción de una base de datos relacional en SQL Server, acompañada de un modelo entidad-relación y un diccionario de datos formalmente documentado, garantiza la integridad y consistencia de la información. En consecuencia, se puede concluir que el segundo objetivo específico fue alcanzado de manera satisfactoria.

## **3. Programación de los Módulos Funcionales**

La implementación de módulos interrelacionados para la gestión de nómina tales como la gestión de horas extraordinarias, vacaciones, incapacidades, asistencia, permisos, liquidaciones, evaluación de rendimiento, mantenimientos, consultas, reportes y seguridad. evidencia un nivel significativo de complejidad transaccional.

La automatización de estos procesos reduce el margen de error humano y fortalece el control administrativo interno. Se concluye, por tanto, que el tercer objetivo específico fue cumplido de forma efectiva.

## **4. Construcción de la Interfaz Gráfica**

La construcción de una interfaz gráfica funcional y responsiva permitió garantizar una experiencia de usuario fluida en distintos dispositivos, incluyendo computadoras de escritorio,

tabletas y dispositivos móviles.

El uso de tecnologías como HTML, CSS, Bootstrap y JavaScript facilitó la adaptación del sistema a diferentes resoluciones de pantalla, asegurando accesibilidad y facilidad de uso.

En consecuencia, se considera que el cuarto objetivo específico fue alcanzado satisfactoriamente, fortaleciendo el componente de usabilidad del sistema.

## **5. Ejecución de Pruebas**

La realización de pruebas individuales y pruebas integrales permitió verificar el correcto funcionamiento de cada módulo y su adecuada interacción con la base de datos.

El proceso de validación contribuyó a detectar y corregir inconsistencias antes de la integración final, fortaleciendo la confiabilidad del sistema. Por tanto, el quinto objetivo específico fue cumplido de manera eficiente.

## **Conclusión Técnica**

Desde el punto de vista técnico, el proyecto demuestra que la utilización de tecnologías consolidadas como C#, ASP.NET MVC y SQL Server constituye una base sólida para el desarrollo de sistemas empresariales de carácter transaccional.

La implementación de autenticación basada en roles y el manejo estructurado de datos sensibles refuerzan los principios de seguridad y control de acceso, aspectos fundamentales considerando la naturaleza confidencial de la información salarial.

Adicionalmente, la adopción de un enfoque ágil simplificado permitió desarrollar el sistema de manera iterativa, facilitando ajustes tempranos y retroalimentación continua.

Se concluye que el sistema desarrollado cumple con criterios fundamentales de calidad, funcionalidad, seguridad y alineación normativa, posicionándose como una solución viable y sostenible para la empresa Naturavet Import.

## **Recomendaciones**

Con base en los resultados obtenidos durante el desarrollo del sistema y considerando su futura implementación en el entorno organizacional de Naturavet Import, se presentan las siguientes recomendaciones orientadas a garantizar la sostenibilidad, seguridad y mejora continua de la solución tecnológica desarrollada.

### **1. Capacitación Formal Documentada Para los Usuarios**

Se sugiere a la gerencia general de la empresa en coordinación con el desarrollador del sistema, diseñar e impartir un programa de capacitación estructurado antes de la puesta en producción de la herramienta. Dicho programa contemplaría sesiones prácticas divididas por módulos y la entrega de un manual de usuario. Esta formación debería repetirse cada vez que se implementen actualizaciones significativas o se incorpore nuevo personal al área de nómina, con el propósito fundamental de garantizar un uso correcto de la herramienta y reducir al mínimo los errores operativos que puedan afectar los cálculos salariales.

### **2. Establecimiento de una Política Interna de Uso del Sistema**

Resulta conveniente que la gerencia general, con el soporte de su asesor legal elabore y formalice un documento normativo que regule el acceso y manejo del sistema. Este instrumento establecería claramente los perfiles de usuario, los niveles de autorización sobre la información, las obligaciones de confidencialidad y el régimen disciplinario aplicable ante incumplimientos. Dicha política debería ser presentada y firmada por todos los colaboradores autorizados durante la fase de implementación del sistema, así como revisada anualmente o cuando ocurran cambios organizacionales relevantes, con la finalidad de fortalecer el control interno y salvaguardar la información sensible de la empresa y sus colaboradores.

### **3. Actualización Constante de la Información Mediante el Módulo de Mantenimientos**

Se recomienda que la administradora en su condición de encargada de la gestión de nómina asuma la responsabilidad de mantener actualizados todos los parámetros y catálogos del sistema, tales como puestos, parámetros legales, jornadas y configuraciones salariales. Esta labor debe ejecutarse de manera inmediata cada vez que se produzca una modificación en las condiciones laborales del personal o un cambio en las disposiciones legales aplicables, y de forma preventiva debe verificarse antes del cierre de cada período de pago. El objetivo central de esta práctica es asegurar la exactitud de los cálculos de nómina y garantizar que los procesos se mantengan

alineados con la normativa vigente en todo momento.

#### **4. Actualización Tecnológica Periódica**

Con el fin de preservar la seguridad y el rendimiento óptimo del sistema a lo largo del tiempo, se propone establecer un cronograma de revisiones técnicas semestrales con el apoyo del desarrollador del sistema o algún encargado de TI de la empresa. Durante estas auditorías se examinarían las versiones del framework, motor de base de datos y librerías empleadas en el desarrollo, consultando los boletines de seguridad de los proveedores para identificar vulnerabilidades conocidas. Cualquier actualización necesaria debería ser probada exhaustivamente en un entorno de pruebas antes de su implementación en el sistema productivo, garantizando así la continuidad operativa y la protección contra amenazas informáticas.

#### **5. Evaluación de Integración con Sistemas Contables**

Una vez que el sistema de nómina haya demostrado su estabilidad operativa durante al menos tres meses consecutivos, se sugiere que la gerencia lidere un estudio de factibilidad para integrar esta herramienta con el software contable de la organización. Este análisis implicaría documentar los asientos contables derivados de la nómina, identificar los requerimientos de información del sistema financiero y evaluar el esfuerzo técnico necesario para desarrollar una interfaz automatizada. Dicha integración permitiría eliminar la digitación manual de datos, reducir errores y mejorar la consistencia entre la gestión administrativa y los registros contables de la empresa.

#### **6. Realización de Copias de Seguridad Periódicas**

Resulta imprescindible que el responsable de TI configure un sistema de respaldos automatizados que ejecute copias completas de la base de datos con frecuencia diaria. Estos archivos de respaldo deben ser almacenados en al menos dos ubicaciones geográficamente distintas, como un servidor local y un servicio de almacenamiento en la nube, garantizando su disponibilidad ante cualquier eventualidad. Adicionalmente, se recomienda realizar pruebas de restauración de forma trimestral para verificar la integridad de las copias y la efectividad del procedimiento, constituyendo esta práctica la principal salvaguarda contra la pérdida irreversible de información crítica.

#### **7. Medición del Impacto en Eficiencia Administrativa**

Se aconseja que la administración de la empresa, con el apoyo del personal involucrado en el proceso de nómina, realice una evaluación comparativa del tiempo y recursos invertidos en este

proceso antes y después de la implementación del sistema. Esta medición, que podría llevarse a cabo transcurridos los primeros tres meses de operación continua, permitiría cuantificar objetivamente las mejoras en eficiencia operativa derivadas de la automatización. Los resultados obtenidos servirían no solo para documentar los beneficios del proyecto, sino también para identificar oportunidades de mejora adicionales en el futuro.

#### **8. Actualización Permanente en Materia de Legislación Laboral Costarricense**

Finalmente, se recomienda que la gerencia o el asesor legal de Naturavet Import establezca un mecanismo de monitoreo continuo de las reformas a la legislación laboral costarricense, incluyendo jurisprudencia, decretos ejecutivos y disposiciones de las autoridades competentes en materia de salarios, jornadas y cargas sociales. Esta vigilancia normativa debe traducirse en verificaciones periódicas de los parámetros configurados en el sistema, realizando los ajustes necesarios de forma preventiva antes de que las nuevas disposiciones entren en vigencia, con el objetivo de asegurar el cumplimiento legal pleno y evitar contingencias jurídicas derivadas de la desactualización.

En síntesis, las recomendaciones formuladas han sido estructuradas desde una perspectiva técnica, operativa, estratégica y legal, con el propósito de fortalecer la sostenibilidad, seguridad y evolución futura del sistema desarrollado. Estas orientaciones no solo buscan optimizar el funcionamiento de la herramienta tecnológica implementada, sino también asegurar su adecuada integración dentro del entorno organizacional y su alineación permanente con el marco normativo vigente. Con ello, se concluye formalmente el análisis integral del proyecto, quedando como apartados finales las referencias bibliográficas y los apéndices que respaldan el sustento teórico, metodológico y técnico del presente trabajo final de graduación.

## Referencias

- Acosta, S. (2023). *Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales*. Universidad del Zulia. <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/view/226>
- Aragón, A. (2021). *Guía para elaborar la operacionalización de variables*. <https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/274>
- AWS-Amazon. (2025). *Comparación entre aplicaciones web, aplicaciones nativas e aplicaciones híbridas: diferencia entre los tipos de aplicaciones web y móviles - AWS*. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-web-apps-native-apps-and-hybrid-apps/>
- Belloso, G. (2023). *El proceso de investigación científica en las ciencias políticas: enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. Universidad Católica Cecilio Acosta. <https://revistas.unicaedu.com/index.php/ahu/article/view/74>
- Campus trainig. (2025). *Campus trainig. ¿Qué son las herramientas tecnológicas?:* <https://www.campustraining.es/noticias/que-son-herramientas-tecnologicas/>
- Cañón, C. (2024). *¿Qué son los lenguajes de programación?* Universidad San Marcos. <https://www.usanmarcos.ac.cr/blogs/que-son-los-lenguajes-de-programacion>
- Casals, A. (2025). *¿Qué es un Software? Definición, tipos y ejemplos de uso*. Taclia. <https://www.taclia.com/blog/que-es-un-software>
- Castillo, C. y. (2023). *Frameworks PHP basados en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador para desarrollo de aplicaciones web*. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-76972023000100070](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-76972023000100070)
- Cheung, A. (2025.). *Jenni. ¿Qué es una fuente primaria? Definición, importancia y ejemplos.:* <https://jenni.ai/es/blog/what-is-a-primary-source>
- Communications. (2025). *Arquitectura de «software» o sistemas: qué es y ejemplos*. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/innovacion/arquitectura-de-software-o-sistemas-que-es-y-ejemplos/>
- Contreras, R. (2022). *Propuesta de solución para garantizar la trazabilidad de requerimientos funcionales usando desarrollo guiado por comportamiento en una entidad del gobierno*.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

<https://tesis.pucp.edu.pe/items/1c1f3a2f-0a46-4295-b0c2-3746085d26c9>

- Corona, L. F. (2022). Las hipótesis en el proyecto de investigación: ¿cuándo si, cuándo no? *Medisur*, 21(1), <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5475>
- Coronel, C. (2023). *Las variables y su operacionalización*. Universidad de Ciencias Médicas. Hospital General Universitario Armando Cardoso. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552023000100002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552023000100002&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Coronel, C. (2023). *Los objetivos de la investigación*. Universidad de Ciencias Médicas. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552023000100048&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552023000100048&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Corral, Y. (2022). *Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación: una mirada teórica*. Universidad de Carabobo. <https://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/60/art06.pdf>
- Costa Rica. (1943). Código de Trabajo de Costa Rica (Ley N.º 2). *La Gaceta* No. 178.
- Costa Rica. (2001). Ley N.º 4573: Ley para reprimir y sancionar los delitos informáticos. *La Gaceta* No. 247.
- Costa Rica. (2011). Ley N.º 8968: Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales. *La Gaceta* No. 196. .
- Costa Rica. (2013). *Ley M.ª 8148*: Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal. *La Gaceta* No. 24. .
- Costa Rica. (1949). *Constitución Política de la República de Costa Rica [Constitución]*. Imprenta Nacional. <https://www.imprentanacional.go.cr/buscador/default.aspx>.
- Enríquez, F. F. (2023). Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida. *EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria*, 2(1). <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/easi/es/article/view/821>
- Enríquez, F. F. (2023). Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida. *EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria*, 2(1). <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/easi/es/article/view/821>

- Equipo editorial, Etecé. (2025). *Sistema - Características, tipos y ejemplos. Concepto.*  
<https://concepto.de/sistema/>
- Facultad de Ciencias y Tecnología Universidad Isabel I. (2023). *¿Qué son los sistemas informáticos?* [https://www.ui1.es/blog-ui1/sistemas\\_informaticos-si-que-son-caracteristicas-y-tipos](https://www.ui1.es/blog-ui1/sistemas_informaticos-si-que-son-caracteristicas-y-tipos)
- Figuerio, A. (2024). *Evaluación de la efectividad en la autenticación y el cifrado de redes de la normativa 802.11 b/g/n analizando las vulnerabilidades y pruebas de penetración en la categoría pentesting.* Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena.  
<https://repositorio.upse.edu.ec/items/0f13e8dc-4630-4629-8991-df770417eea5>
- Gabinede de Estudios.com. (2023). *Gabinede de Estudios.com.*  
<https://gabinetedestudios.com/las-fuentes-de-informacion-que-son-las-fuentes-de-informacion-y-cuantos-tipos-existen/>
- González, J. (2023). *Guía para elaborar la operacionalización de variables.* Universidad Nacional de Rosario. <https://rephip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/20a602cf-3b46-4b56-a3def52ab0e0fe7c/content>
- Guerra, F. (2021.). *Una propuesta para facilitar la trazabilidad de los requerimientos en un desarrollo ágil.* Universidad Nacional de La Plata.  
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122955>
- Hernández, R. M. (2017.). *Fundamentos de Investigación.* McGRAW-HILLINTERAMERICANA.
- Ibañez, E. G. (2021). *Calidad de vida, buen vivir y salud. Indígenas en la ciudad: El caso de seis pueblos migrantes en Bogotá.* Universidad Nacional de Colombia.
- Inga, K. C. (2022). Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 2(1), 41-63.  
[https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Montoya-Cardenas/publication/361094870\\_Metodologia\\_5S\\_Una\\_Revision\\_Bibliografica\\_y\\_Futuras\\_Lineas\\_de\\_Investigacion/links/62b271ea6ec05339cc98f174/Metodologia-5S-Unarevision-Bibliografica-y-Futuras-Lineas-de-In](https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Montoya-Cardenas/publication/361094870_Metodologia_5S_Una_Revision_Bibliografica_y_Futuras_Lineas_de_Investigacion/links/62b271ea6ec05339cc98f174/Metodologia-5S-Unarevision-Bibliografica-y-Futuras-Lineas-de-In)
- judithjurado.com. (2022). *judithjurado.com.* LA DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y LA DEFINICIÓN OPERACIONAL. <https://www.judithjurado.com/wp->

content/uploads/2022/10/que-es-una-variable-independiente-y-una-variable-dependiente.pdf

Liberty. (2026). *Libertycr*. Obtenido de <https://libertycr.com/web/speed-test>

Medina, M. R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (s.f). *Aguinaldo completo y a tiempo*. [https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/aguinaldo/preguntas\\_frecuentes.pdf](https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/aguinaldo/preguntas_frecuentes.pdf)

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2006). *DAJ-AE-829-06*. Dirección de asuntos jurídicos, departamento de asesoría externa.

Molano, M. V. (2021). Características e importancia de la metodología cualitativa en la investigación científica. *Revista Semillas del Saber*, 1(1) <https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/314>

Otero, C. (2025). *ESTUDIO CORRELACIONAL SOBRE LOS CUENTOS INFANTILES COMO ESTRATEGIA Y SU RELACIÓN CON LA EXPRESIÓN ORAL EN NIÑOS DE 5 AÑOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DE SULLANA, PIURA, 2025*. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/40986>

Palma, J. y. (2018). *ANÁLISIS SOBRE LA RESISTENCIA AL CAMBIO TECNOLÓGICO DE LOS COLABORADORES EN LATINOAMÉRICA. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA EN EL PERIODO 2008 - 2018*. Repositorio UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23031>

Payfit. (2022). *payfit.com*. Obtenido de <https://payfit.com/blog/payroll-system/>

Quisaguano, R. L. (2024). *Optimización del desarrollo Front-end aplicando frameworks de diseño web: Bootstrap, Foundation y Bulma*. Universidad Técnica de Cotopaxi. <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/utciencia/article/view/650>

Qupos. (2022). *Retrieved 8 de octubre de 2023*. <https://www.qupos.com/software-planillasadministracion-personal/>

Ramirez, A. (2022). *La administración y la configuración de servidores*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

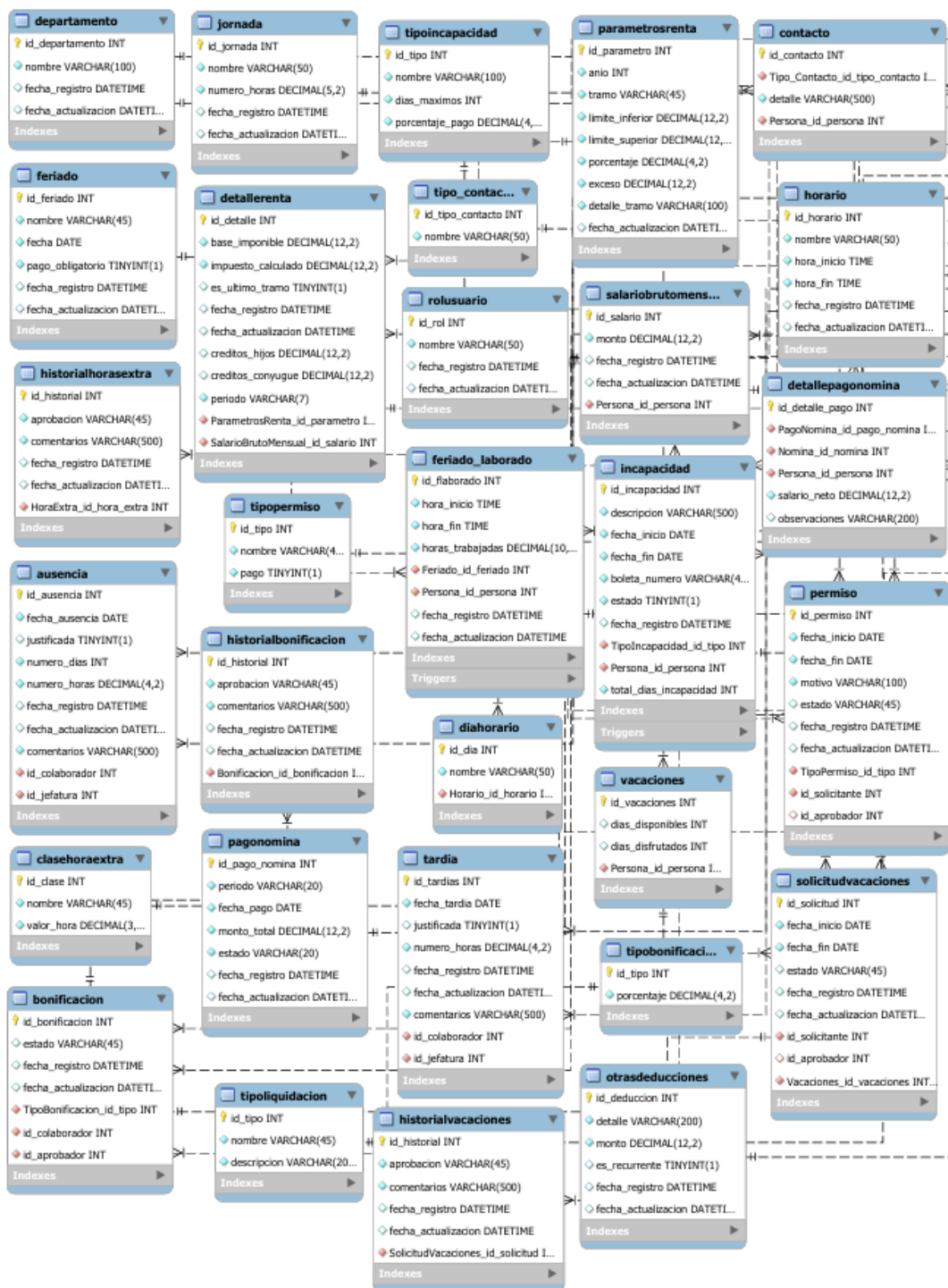
- <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/847e54b4-4ec8-48df-9ffd-6024d8c666fa>
- Ramos, J. y. (2024). *Implementación de un modelo “Role Based Access Control” en un entorno productivo*. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/178472>
- Real Academia española. (s.f). *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/incapacidad?m=form>
- Researcher.Life by Editage. (2024). *¿Qué es una fuente terciaria y cómo identificarla?* <https://researcher.life/blog/article/what-is-a-tertiary-source-and-how-do-you-identify-it/>
- Román, E. (2024.). *Entendiendo la calidad del software: qué es, qué la compone y estándares principales*. <https://innevo.com/blog/calidad-en-el-desarrollo-de-software>
- Rubio, V. (2022). *Arquitectura de software para la Universidad Católica de Cuenca*. CUNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1597-1617>
- Schwaber, K. &. (2020). *La guía de Scrum: Las reglas definitivas del juego*.
- Social, M. d. (2012). *DAJ-AE-146-12*. San José, Costa Rica: Dirección de asuntos jurídicos, departamento de asesoría externa. .
- Tesis y Máster. (2025). *Conoce las mejores técnicas e instrumentos de recolección de datos*. <https://tesisymasters.mx/instrumentos-de-recoleccion-de-datos/>
- Universidad de Connecticut. (2024). *Biblioteca de UConn*. Obtenido de Explorar información: fuentes primarias y secundarias - Humanidades y ciencias sociales. [https://guides.lib.uconn.edu/exploreinfo/humanities\\_primarysecondary](https://guides.lib.uconn.edu/exploreinfo/humanities_primarysecondary)
- Universidad de Guadalajara. (2025). *Biblioteca Virtual del Sistema de Universidad Virtual*. Clasificación general de las fuentes de información: <https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/clasificacion-general-de-las-fuentes-de-informacion>
- Universidad de Michigan-Flint. (2025). *Frances Willson Thompson Library*. Identificación de fuentes de información.: <https://libguides.umflint.edu/idinfosources>
- Valle, A. (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/items/b5d6a4d5-9f3f-4e26-89da-1531725f3931>

Vázquez, L. B. (2023). Transformación Digital un Reto para las Pymes: Articulación de TIC - Tecnología de la Información- en las Pequeñas Empresas (Pymes) del Sector Manufacturero de Risaralda. *Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 5314-5337. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8128>

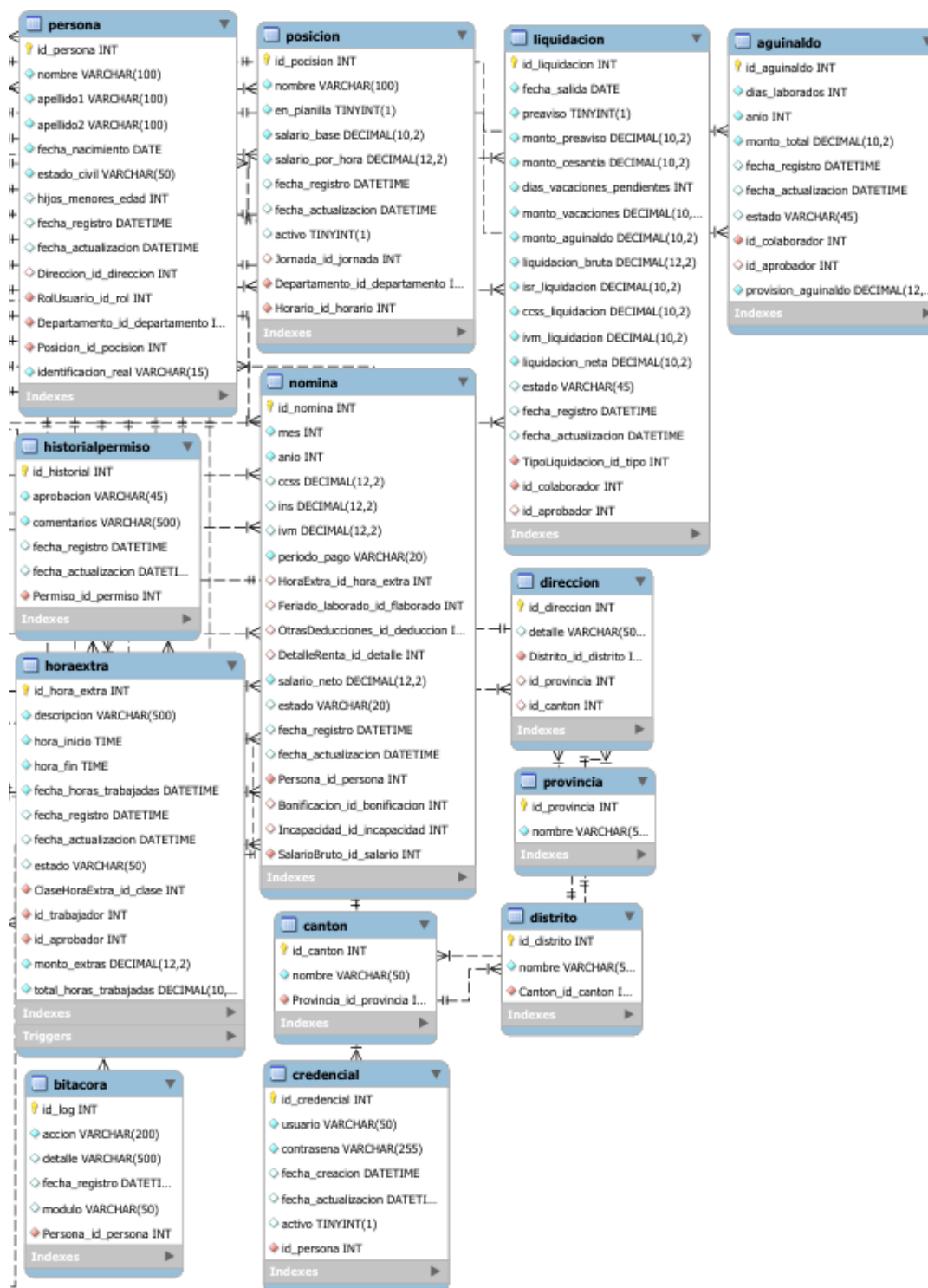
Wright, G. (2022). *What is a module in software, hardware and programming?* WhatIs. TechTarget. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/module>

## Apéndices

### Apéndice A Diagrama Entidad-Relación del sistema (primera parte).



## Apéndice A Diagrama Entidad-Relación del sistema (segunda parte).



## Apéndice B Guía de Entrevista.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

### GUÍA DE ENTREVISTA

**Organización:** Naturavet Import.

**Nombre del Entrevistado:**

**Cargo:**

**Preguntas:**

#### **Pregunta 1**

Para comenzar ¿podría describirme brevemente como es el proceso actual, paso a paso, para calcular la nómina de cada mes? (Quién lo hace, con que herramientas, cuanto tiempo toma aproximadamente el proceso).

#### **Pregunta 2**

Además del pago del salario base, ¿Qué otros rubros o conceptos como por ejemplo bonificaciones o incentivos se incluyen regularmente en la nómina y como se calculan?

#### **Pregunta 3**

En el diagnóstico inicial, identificamos que el registro de las horas extras es un desafío, ¿puede decirme como se autorizan y registran actualmente?

#### **Pregunta 4**

¿Qué tipo de inconvenientes concretos han surgido producto de la estructura actual del proceso que me acaba de explicar de horas extras?

#### **Pregunta 5**

Con relación al control de vacaciones y permisos, hemos detectado que actualmente se maneja de manera informal, ¿Cómo le gustaría que funcionara ese proceso en un sistema ideal?

#### **Pregunta 6**

Siguiendo con el tema de las vacaciones y permisos, ¿Le gustaría que los colaboradores puedan solicitar sus permisos y vacaciones al igual que ver sus saldos de días disponibles por medio del sistema?

**Pregunta 7**

El aguinaldo y los finiquitos o liquidaciones se han identificado como áreas de cuidado porque poseen un gran potencial en cuanto a errores a la hora de realizar los cálculos. ¿Qué información es para ustedes la más difícil de consolidar o la que más puede generar más dudas o discrepancias?

**Pregunta 8**

Sobre el control de incapacidades, ¿qué información le resulta crucial para tener siempre a mano y de forma organizada en cuanto a fechas, tipo de incapacidad, número o cualquier otra relacionada, para tener una mejor trazabilidad y control de ese tema?

**Pregunta 9**

Pensando en el nuevo sistema web, ¿qué reportes o documentos que pueda consultar serían valiosos para usted? (por ejemplo reporte mensual de nómina, reporte de horas extra por empleado, etc.).

**Pregunta 10**

En términos de seguridad y acceso, ¿Cómo visualiza la gestión de usuarios? ¿Le gustaría que existieran diferentes roles o tipos de usuarios?

**Pregunta 11**

¿Existe algún otro proceso relacionado con el personal o la contabilidad que aunque no hemos mencionado le gustaría que existiera dentro del sistema? (Por ejemplo, un directorio de colaboradores, registro de evaluaciones de desempeño, etc.).

**Pregunta 12**

Si tuviera que priorizar, ¿cuáles de todas las funcionalidades que tendrá el sistema consideraría como las 3 más críticas?

**Pregunta 13**

Para finalizar, ¿hay algo más que considere importante mencionar sobre sus necesidades o expectativas para este sistema de gestión de nómina?

**Pregunta 14**

Una vez que tengamos una versión inicial del sistema, ¿le gustaría participar en una sesión de prueba para validar que cumpla con las necesidades de la clínica?

## Apéndice C Guía de Observación.

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

**Nombre de la Empresa:** Naturavet Import

**Actividad de la Empresa:** Clínica veterinaria

**OBJETIVO:** Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto del Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportu-nidad de mejora	Detalle de Observación
1	Herramientas principales.				
2	Registro de asistencia/ horas.				
3	Proceso de autorización de horas extra.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
4	Manejo de solicitudes de vacaciones				
5	Manejo de solicitudes de permisos.				
6	Almacenamiento de incapacidades.				

## **Apéndice C Informe de Entrevista N°1.**

### **Informe de entrevista**

#### **Datos generales de la entrevista**

Proyecto: Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.

Entrevista N°:1

Fecha: 26/12/2025

Hora de inicio: 07:15

Hora de finalización: 08:07

Duración total: 54 minutos

Modalidad: Presencial

#### **Datos del participante**

Nombre completo: María Fernanda Segura Ruiz

Cargo o Rol: Propietaria y responsable general

Departamento o Área: Dirección general

Antigüedad en la organización: Fundadora – 12 años aproximadamente

#### **Datos del entrevistador**

Nombre: Luis Antonio Salazar Benavides

Rol: Desarrollador del proyecto

#### **Resumen ejecutivo**

La presente entrevista, realizada el 26 de diciembre de 2025 a la Dra. María Fernanda Segura Ruiz, propietaria y responsable administrativa de Naturavet Import, confirmó que el proceso de gestión de nómina en la clínica es 100% manual, descentralizado y altamente propenso a errores. El sistema actual se sustenta en herramientas desconectadas: registro de asistencia en hojas físicas, autorización de horas extras y permisos mediante WhatsApp, y cálculos realizados manualmente en una plantilla de Excel genérica. Este proceso consume entre 1 y 2 días de trabajo quincenal de la propietaria, tiempo que es robado a sus funciones estratégicas y clínicas, y se intensifica durante el cálculo del aguinaldo (3-5 días).

Se identificaron tres áreas críticas como focos principales de dolor operativo: El primero es

el cálculo manual y propenso a errores de la nómina, que genera riesgo legal y conflictos con colaboradores; Seguidamente la gestión informal de horas extras, cuyos registros se pierden en notas físicas o conversaciones de WhatsApp, causando discrepancias en los pagos y afectando el cálculo del aguinaldo; y como tercer punto la administración totalmente informal de vacaciones, permisos e incapacidades, que carece de trazabilidad y afecta directamente la precisión de los pagos y liquidaciones.

La entrevistada manifestó un entusiasmo cauteloso hacia el proyecto, priorizando como necesidades fundamentales un sistema intuitivo, confiable en sus cálculos y con soporte accesible. Su visión incluye un sistema centralizado que ofrezca autogestión a los colaboradores (para consultas y solicitudes) y roles de usuario diferenciados que protejan la información sensible. De esta interacción se derivaron seis requerimientos funcionales prioritarios (RF-01 a RF-06), encabezados por la automatización del cálculo de nómina y la digitalización del flujo de horas extras, que constituirán el núcleo de la solución propuesta.

## **Hallazgos detallados por temática**

### **1. Proceso Actual de Nómina**

El proceso es 100% manual. Inicia con el registro de asistencia en hojas físicas, seguido de la recopilación de otros datos como horas extras en notas informales o permisos tramitados por WhatsApp por poner algunos ejemplos. Los cálculos se realizan manualmente en una plantilla de Excel. El pago se realiza desde la cuenta de la veterinaria y la documentación se archiva físicamente o en la computadora de la clínica o la personal de la doctora.

#### **1.1 Responsable(s):**

La propietaria Dra. María Fernanda Segura Ruiz es la principal responsable. La recepcionista apoya ocasionalmente en algunos de los procesos como conteos de la hoja de asistencia o recopilación de información de permisos y tardías.

## **1.2 Herramientas utilizadas:**

Registro: Hoja física de papel, WhatsApp y agenda personal.

Cálculo: Archivo de Excel genérico y calculadora física.

Comunicación: WhatsApp y ocasionalmente correo electrónico.

Pago: Cuenta bancaria de la veterinaria.

Archivo: Carpeta física "Nómina (Año)" y archivos sueltos en el escritorio de la PC.

Tiempo promedio que toma: Entre 1 y 2 días distribuidos en varios intervalos de la propietaria a que alterna con sus otras funciones dentro de la veterinaria al final de cada quincena. En diciembre por el aguinaldo puede extenderse a 3-5 días.

## **1.3 Puntos críticos o dolorosos mencionados:**

Altamente propenso a errores: Los cálculos manuales de promedios (para aguinaldo) y de horas extras pueden generar discrepancias frecuentes.

Pérdida de información: Las autorizaciones de horas extras en notas o mensajes y los avisos de permisos se extravían fácilmente al no tener un registro formal.

Falta de trazabilidad: Es difícil y consume mucho tiempo reconstruir el historial de un empleado respecto a vacaciones usadas, horas extras acumuladas, permisos o incapacidades porque la información está en papeles, mensajes y archivos dispersos.

Riesgo operativo y legal: Las discrepancias del negocio en los pagos, junto con la falta de comprobantes estandarizados, representa un riesgo para la auditoría y el cumplimiento legal.

## **2 Composición de la Nómina y Cálculos**

### **2.1 Horas extra:**

Si son comunes por cargas de trabajo, emergencias o atención especial.

Bonificación de algún tipo: De momento no (muy ocasionalmente se ha dado alguna bonificación pero se hace de manera totalmente informal).

Ferriados: Salario base por dos, se paga en la nómina de la siguiente quincena

Viáticos: De momento no ya que el único vehículo que hace domicilios es el de la doctora Fernanda Segura y no es todo el tiempo.

Observaciones sobre complejidad: La mayor complejidad recae en el cálculo manual de horas extras (identificar horas normales vs. extras nocturnas) y en llevar el acumulado histórico para el aguinaldo. Los bonos especiales a veces se olvidan por no tener un registro formal.

## **2.2 Gestión de horas extras (área crítica)**

Proceso actual de autorización: Verbal o por WhatsApp. El encargado pide al colaborador quedarse a realizar horas extra por algún motivo o el mismo colaborador pide las horas para seguir con alguna tarea específica, no hay un formato ni flujo específico.

Proceso actual de registro: Se anotan en el reverso de la hoja de asistencia, en un pos-it o en un cuaderno de la recepción. A veces solo queda registrado en el historial del WhatsApp de la propietaria. Es muy poco probable que exista negativa de las partes ya que hay mucha colaboración y tampoco es siempre que se dan casos que ameriten la realización de horas extra ya que la mayoría de las emergencias que son las que generan más tiempo laborado las atiende la misma Doctora Fernanda Segura, propietaria del negocio.

Inconvenientes concretos experimentados:

Pérdida del registro: La aprobación se pierde entre el resto de la información, y al final del mes no se pagan esas horas, generando faltantes en el salario y ajustes en las siguientes planillas.

Falta de validación: Como no hay una confirmación electrónica o firma, a veces puede existir un desacuerdo sobre si la hora extra fue autorizada o no.

Retraso en el pago: Al no estar integrado, la persona encargada de la nómina (propietaria) debe recopilar esta información dispersa, lo que retrasa el proceso completo.

## **2.3 Gestión de Vacaciones y Permisos**

Estado actual: Totalmente informal. Los permisos se gestionan por WhatsApp o en persona, y las vacaciones se acuerdan verbalmente o por la misma herramienta de WhatsApp. No existe un registro centralizado; la información se guarda en la agenda de la propietaria y en conversaciones dispersas.

Proceso ideal deseado: Un sistema centralizado con fechas visibles, donde las solicitudes sigan un flujo de aprobación específico entre la persona que solicita y la persona que aprueba y que calcule automáticamente los saldos de días disponibles.

Interés en funcionalidad de autogestión para colaboradores: Sí, con mucho interés.

Comentarios: "Que cada quien pueda ver sus días disponibles y solicitar desde su celular me ahorraría muchos mensajes y malentendidos. Eso sí que yo tenga la aprobación final siempre."

## **2.4 Cálculos Complejos (Aguinaldo y liquidaciones)**

### **Información más difícil de consolidar:**

Promedio de horas extras de los últimos 6 meses para el cálculo del aguinaldo.

Saldo exacto de vacaciones no gozadas.

### **Fuentes de error o discrepancia frecuentes:**

Registros de horas extras perdidos: Las autorizadas verbalmente o por WhatsApp que no se registraron formalmente.

Cálculos manuales erróneos: Errores al sumar, promediar o aplicar porcentajes manualmente o en Excel.

Falta de un histórico: Tener que buscar en 6 o 12 archivos de Excel diferentes, hojas físicas y mensajes para consolidar datos.

### **Deseos para automatización:**

Que el sistema genere de forma automática el cálculo exacto del aguinaldo y finiquito, tomando automáticamente todos los datos históricos del colaborador.

También que genere un reporte o desglose que se pueda entregar al colaborador, mostrando cómo se llegó a cada monto para transparencia y evitar conflictos.

## **2.5 Control de Incapacidades**

### **Información crucial que necesita tener organizada:**

Fechas exactas de inicio y fin de la incapacidad.

Tipo de incapacidad si es por enfermedad Común, accidente laboral, maternidad o paternidad por ejemplo.

Número de documento oficial.

Estado de pago nómina: Si ya fue procesada y en qué mes se pagó.

Días totales por descontar (es decir pagados por la institución de seguro).

#### **Problemas de trazabilidad actuales:**

Registro inconsistente: Las incapacidades llegan como fotos por WhatsApp o papeles físicos, que se archivan en distintos lugares (carpeta física, galería del celular).

Fácil omisión: No hay un sistema estructurado, por lo que podría olvidarse fácilmente aplicarlas en la nómina del mes correspondiente, generando pagos erróneos que luego deben corregirse.

Dificultad para auditorías: Si llega una inspección o se necesita revisar el historial de un empleado, puede tomar horas reunir todos los comprobantes físicos y digitales.

## **2.6 Reportes y consultas deseadas**

#### **Lista de reportes prioritarios (mencionados por el entrevistado):**

Reporte Detallado de Nómina Mensual: Por empleado y consolidado de la clínica, con desglose de todos los conceptos (salario base, horas extras, bonos, deducciones, incapacidades) y el neto a pagar.

Estado de Saldos de Vacaciones y Permisos: Un listado que muestre para cada colaborador: días acumulados, días tomados, días disponibles y el historial de solicitudes del año.

Reporte de Horas Extras Acumuladas: Por colaborador y departamento, con total del mes y acumulado semestral o anual (especialmente para facilitar el cálculo del aguinaldo).

Reporte de Control de Asistencia e Incidencias: Por colaborador y período, que consolide tardías, ausencias injustificadas y permisos sin goce de sueldo, con el cálculo del descuento correspondiente para validación previa al pago.

## **2.7. Seguridad y Roles de Usuario**

#### **Visión para la gestión de usuarios:**

Un sistema sencillo de administrar pero seguro, donde cada tipo de usuario tenga acceso exclusivamente a la información y funciones que necesita para su trabajo. La clave es evitar el acceso total a datos sensibles (como salarios de otros) a personas que no lo requieran,

manteniendo la privacidad y controlando las acciones dentro del sistema.

Roles sugeridos Administración, Jefatura, Colaborador:

**Administrador (propietaria del negocio):** Tiene acceso total y sin restricciones.

Funciones clave: Configurar el sistema y tener acceso a los mantenimientos clave, gestionar todos los usuarios y roles, aprobar excepciones, acceder a todos los reportes financieros y de nómina, realizar los procesos de pago final.

**Jefatura (Ejemplo Jefe de veterinaria):** Tiene acceso limitado a su equipo o departamento.

Funciones clave: Aprobar o rechazar solicitudes de su equipo horas extras, permisos, vacaciones. Consultar información relevante de su equipo. No puede, modificar nómina ni acceder a información de otras áreas.

**Colaborador:** Tiene acceso restringido a su propia información.

Funciones clave: autogestión, consultar su perfil, ver sus recibos de pago históricos, solicitar vacaciones, permisos u horas extras. Solo lectura de sus saldos de vacaciones (días acumulados). No puede modificar ningún dato maestro ni ver información de colegas.

## 2.8 Otras Funcionalidades Sugeridas

### **Módulo de Comunicación y Recordatorios Automáticos:**

Que el sistema envíe alertas automáticas por correo o notificación interna para: cumpleaños, aniversarios laborales, vencimiento de documentos (carné de salud), y recordatorios de solicitudes pendientes de aprobación.

### **Bitácora de Incidentes u Observaciones:**

Un espacio para registrar observaciones no formales del desempeño, logros, o incidentes relevantes (ejemplo: "Excelente manejo de emergencia el 15/05", "Recordar capacitación en asepsia").

## 3. Priorización y criticidad

### 3.1. Las 3 Funcionalidades Más Críticas (según el entrevistado)

Prioridad 1 (Alta): Cálculo automatizado y confiable de nómina

Justificación: Es el proceso que consume más tiempo y es el más propenso a errores manuales. Los

errores aquí pueden generar conflictos directos con los colaboradores, impactar la confianza y pueden tener consecuencias financieras y legales. Automatizarlo sería el éxito de todo el sistema.

**Prioridad 2 (Media-Alta): Gestión integral de horas extras**

**Justificación:** Es el aspecto operativo más frecuente y que genera más carga. El proceso actual puede causar pérdida de información, retrasos en pagos y discrepancias constantes. Además, es uno de los componentes principales para el cálculo del aguinaldo. Si se gestiona correctamente y de forma digital elimina un foco crítico de potenciales problemas y aseguraría la calidad de los datos para la nómina.

**Prioridad 3 (Media): Módulo integrado de ausencias que afectan la nómina (Vacaciones, permisos e incapacidades)**

**Justificación:** También son procesos frecuentes aunque menos que el de la nómina quincenal, su gestión actual es totalmente informal, lo que podría afectar directamente la precisión de los pagos. Las vacaciones mal calculadas, los permisos no descontados y las incapacidades omitidas pueden generar errores importantes en el pago de la planilla o en las liquidaciones y aguinaldos.

### **3.2. Expectativas Generales y Comentarios Finales**

#### **Necesidades o expectativas adicionales:**

**Simplicidad:** Que el sistema sea intuitivo y fácil de usar para personas no técnicas.

**Confiabilidad y Soporte:** Que los cálculos sean 100% confiables y que exista un canal de soporte claro y rápido (ejemplo: por WhatsApp) para resolver dudas durante los primeros meses de implementación.

**Integración Futura:** Expresó interés en que, a largo plazo, el sistema pueda integrarse o exportar datos fácilmente a su software contable actual, para evitar una doble digitación.

**Tono general sobre el proyecto:** Entusiasta y colaborativo, pero con cautela práctica.

Entusiasta porque reconoce que los procesos actuales son ineficientes, costosos en tiempo y generan estrés. Ve el proyecto como una inversión necesaria para modernizarse y crecer.

Cautó en el sentido de que necesita ver resultados tangibles y progresivos para consolidar su confianza en la solución. Su principal pregunta subyacente es: "*¿Realmente esto me va a ahorrar tiempo y problemas, o me va a generar más?*"

#### 4. Citas textuales destacadas

1. *“Cada fin de mes es un suplicio. Son horas y horas que debería estar dedicando a conseguir nuevos clientes para la clínica o atender mejor a los pacientes o a mejorar nuestro servicio, no a estar sumando y restando. Me agota.”*
2. *"Es un caos tener que estar pendiente de los WhatsApp para los permisos por ejemplo o de recordar quién me pidió vacaciones en febrero. Así las cosas se me escapan. Es bastante complicado coordinar un equipo de esa forma aunque sea pequeño."*
3. *"Si logran hacer un sistema donde yo pueda ver todo en un solo lugar y que además calcule todo solo y bien, eso sería un salvavidas. Le daría una estructura y una paz mental a esta área que no hemos tenido nunca."*

#### 5. Observaciones del entrevistador y síntesis para el proyecto

##### 5.1. Impresiones y Metainformación

Nivel de urgencia percibido en el usuario: Alto. La entrevistada expresó claramente el desgaste emocional y operativo ("cada fin de mes es un suplicio", "me agota". No es una mejora futura, es una necesidad actual para su salud operativa.

Apertura al cambio y a nuevos procesos: Alta. Se mostró entusiasta con la idea de un sistema integrado ("sería un salvavidas") y abierta a la autogestión para colaboradores. Su cautela es práctica (necesita ver resultados), no resistente al cambio.

Nivel de conocimiento técnico digital del entrevistado: Medio. Maneja herramientas cotidianas (Excel, WhatsApp, correo) pero su enfoque es netamente operativo y de negocio. Prioriza la simplicidad por encima de funciones complejas, lo que es un excelente parámetro de diseño.

##### 5.2. Requerimientos Funcionales Derivados (Primera Iteración)

RF-01: El sistema debe calcular automáticamente la nómina quincenal, integrando salario base, horas extras, feriados y aplicando descuentos por ausencias/permisos, con capacidad de generar un comprobante de pago detallado.

RF-02: El sistema debe incluir un módulo de gestión de horas extras con un flujo formal de solicitud (colaborador), autorización electrónica (jefatura) y registro automático para el cálculo.

RF-03: El sistema debe proveer un módulo de autogestión para vacaciones y permisos, donde el colaborador pueda solicitar y ver sus saldos, y la jefatura pueda aprobar o rechazar.

RF-04: El sistema debe calcular automáticamente el aguinaldo y las liquidaciones, tomando los promedios históricos del colaborador (especialmente horas extras de los últimos 6 meses) y generando un reporte desglosado.

RF-05: El sistema debe contar con un panel de reportes que incluya, como mínimo: estado de saldos de vacaciones, reporte de horas extras acumuladas, y reporte de control de asistencia e incidencias.

RF-06: El sistema debe manejar tres roles de usuario básicos (Administrador, Jefatura, Colaborador) con permisos diferenciados, asegurando que la información sensible solo sea accesible para el Administrador.

### 5.3. Puntos por validar o profundizar

Contradicciones o dudas surgidas durante la entrevista: Se menciona que la recepcionista apoya ocasionalmente, pero no está claro si tendría un rol específico en el nuevo sistema (ej: registrar incapacidades físicas). Se debe definir si será un usuario con perfil "Colaborador" o si necesita permisos especiales.

## **Apéndice D Informe de Observación.**

### **GUÍA DE OBSERVACIÓN**

**Proyecto:** Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.

**Nombre de la Empresa:** Naturavet Import

**Actividad de la Empresa:** Clínica veterinaria

**Fecha de Observación:** 26 de diciembre 2025

**Hora:** 8:00 am – 12: pm

**Observador:** Luis Antonio Salazar Benavides

**OBJETIVO:** Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto del Sistema web para la gestión y pago de nómina en la empresa Naturavet Import, ubicada en San José.

#### **Resumen Ejecutivo**

En la observación directa realizada en las instalaciones de Naturavet Import se constató que el proceso de gestión de nómina es 100% manual, descentralizado y operativamente frágil, sustentado en un ecosistema de herramientas desconectadas que no se comunican entre sí.

Durante la visita se pudo evidenciar en tiempo real cómo esta informalidad genera ineficiencias y riesgos concretos: el registro de horas extra se pierde en el reverso de una hoja, las autorizaciones quedan en acuerdos verbales sin trazabilidad, y el cálculo de la nómina consume horas de trabajo de la propietaria en una labor de transcripción y recopilación de datos dispersos. La falta de un punto único de verdad obliga a la toma de decisiones basada en información incompleta y fuerza interrupciones constantes en las labores clínicas principales.

Este diagnóstico visual refuerza la urgente necesidad del sistema web planteado. Los procesos observados validan la priorización de funcionalidades clave.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Herramientas principales.		X	Alta	Se logró observar el uso de herramientas desconectadas como por ejemplo hoja física de asistencia en una carpeta en recepción, WhatsApp abierto en el celular de la Dra. Segura y el de la recepcionista para comunicaciones, y un archivo de Excel genérico en una laptop personal. No existe un software integrado.
2	Registro de asistencia.		X	Crítica	El registro se realiza en una hoja de papel impresa colocada en un tablero en la recepción. Los colaboradores marcan su entrada y salida con lápiz. No hay control de modificación. Al final del día, la recepcionista recoge la hoja. Se observó que una hora extra trabajada la noche anterior fue anotada al reverso de la misma hoja con iniciales, método fácil de pasar por alto.
3	Proceso de autorización de horas extra.		X	Crítica	Se presenció una solicitud: Un auxiliar veterinario preguntó verbalmente a la Dra. Segura si podía quedarse una hora más. La respuesta fue "Sí, claro, anótalo". No hubo un formato, ticket ni registro digital de la autorización. La aprobación quedó solo en el acuerdo verbal, confirmando el riesgo de pérdida de información mencionado en la entrevista.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
4	Manejo de solicitudes de vacaciones		X	Alta	No se presenció una solicitud formal de vacaciones durante el periodo de observación. Sin embargo, sí se observó el proceso de consulta: una colaboradora preguntó por sus días disponibles. Para responder, la recepcionista consultó una agenda física y luego dependió de una confirmación vía WhatsApp con la Dra. Segura. Este proceso, que tomó aproximadamente 10 minutos y requirió la intervención de la gerente para una simple consulta, evidencia la falta de un sistema centralizado y de autoservicio, confirmando que este punto es una oportunidad de mejora alta.
5	Manejo de solicitudes de permisos.	No observable en la fecha		Alta	Durante el proceso de observación no se pudo identificar ninguna situación relacionada con este punto.
6	Almacenamiento de incapacidades.	No observable en la fecha		Media-Alta	Durante el proceso de observación no se pudo identificar ninguna situación relacionada con este punto.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
7	Cálculo de nómina.		X	Crítica	Se revisó el proceso: La Dra. Segura, en su consultorio con su computadora, transcribía las horas de la hoja física manualmente a una columna en Excel. Luego, buscaba en su WhatsApp y en notas sueltas las horas extras y permisos para sumarlas o descontarlas. El cálculo de totales y deducciones lo hacía con fórmulas básicas y verificación en calculadora física. Proceso lento y
8	Comunicación de incidencias (aprobaciones de permisos o tardías)		X	Alta	Todas las incidencias como por ejemplo tardías, aprobaciones o ausencias se comunican de forma exclusiva por WhatsApp o verbalmente lo que resulta ser bastante informal ya que no hay un historial empresarial.
9	Seguridad de la información.		X	Media-Alta	La información sensible está expuesta: La hoja de asistencia física es accesible a todos. La laptop con el archivo de nómina no está bloqueada con contraseña cuando la Dra. sale de la oficina. Los comprobantes de pago se archivan en una carpeta física no cerrada. No hay control de acceso a datos salariales.

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
10	Flujo de trabajo general.		X	Crítica	El flujo es descentralizado y reactivo. La información nace en papel y chats, luego se concentra en la Dra. Segura quien debe unificarla manualmente. No hay un punto único de verdad. Se generan ciertas interrupciones constantes en el trabajo clínico de la Dra. para resolver consultas de nómina.
11	Cálculo de aguinaldo y finiquitos de contrato.	No observable en la fecha		Crítica	No pudo observarse en acción por no ser época de cálculo. Sin embargo, al revisar el archivo Excel histórico, se confirmó lo declarado en la entrevista: múltiples hojas sueltas por mes, con columnas manuales para promedio de horas extra. La consolidación para estos cálculos requiere abrir 6-12 archivos diferentes, un proceso manual y engorroso.