

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL PAGO DE NÓMINA
DE LA EMPRESA ADC EXPRESS HOLDINGS S.A. UBICADA
EN SAN JOSÉ**

**MODALIDAD PROYECTO PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

ALBERT MORA ARIAS

SAN JOSÉ, ABRIL, 2026

DEDICATORIA

A mi madre, Floribeth Arias Picado y a mi padre, Margen Mora Quintero, quienes durante mi vida me han apoyado incondicionalmente en todas mis etapas. Por todo el esfuerzo que han hecho para que esta meta se haga realidad. Gracias a ellos y a su amor incondicional soy quien soy hoy en día. ¡Gracias por cada sacrificio que hicieron para que pueda llegar a convertirme en un profesional! ¡Espero nunca defraudarlos!

A mis hermanos y hermanas, Karla, Krissia, Fabricio y Andrés, y a mis sobrinos Deikel y Sammy; quienes de una u otra forma han hecho todo lo posible por acompañarme en cada situación que ha ameritado tener una compañía, un apoyo, palabras de aliento y motivación para mantenerme firme en este proceso, muchas veces inconscientemente, pero siempre han estado ahí para sentir que nunca he estado solo.

A mi pareja, Dashey Esquivel Cambroneró y a mi hijo, Isaac Mathías Mora Esquivel, quien a este momento aún sigue en el vientre de su madre. A pesar de que han sido quienes han llegado más recientemente a mi vida, fueron quienes me dieron ese último empujón y me dieron la motivación y las fuerzas para retomar la conclusión de este TFG después de tanto tiempo de tenerlo pendiente.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero profundamente a Dios, por permitirme llegar a este punto de mi vida con salud, con bienestar y rodeado de las personas más importantes en mi vida.

Agradezco a todas las personas que han formado parte de este camino, en especial a mis familiares y amigos cercanos, quienes aportaron siempre de una u otra forma para que pudiera finalizar este proyecto y esta etapa de mi vida de forma exitosa. Agradezco profundamente cada palabra de ánimo, cada consejo, cada corrección, que se me ha brindado cuando más lo he necesitado.

Doy gracias a la empresa ADC Express Holdings, por abrirme las puertas para la realización de este proyecto y por permitir desarrollarme como profesional en muchos ámbitos de vida, no solo en la parte laboral, sino también como persona.

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
CARTA APROBACIÓN TUTOR.....	4
CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO.....	13
DECLARACIÓN JURADA DEL ESTUDIANTE.....	14
CARTA DE SOLICITUD DE DEFENSA.	15
TABLAS.....	25
FIGURAS.....	28
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	30
Planteamiento del Problema	30
Control manual de la nómina de salarios.....	30
No se tiene un registro preciso de las horas extra autorizadas.....	30
No se tiene certeza de la cantidad de días correspondientes al derecho de vacaciones de cada uno de los colaboradores.....	30
La estimación del aguinaldo no se calcula correctamente	30
No se tiene certeza de la cantidad de incapacidades tramitadas por los colaboradores.....	31
No se tiene certeza de la gestión relacionada con permisos laborales solicitados por los colaboradores	31
Ausencia de un registro adecuado correspondiente a la asistencia por parte de cada colaborador	31
No se genera de forma adecuada los correspondientes pagos por concepto de liquidación.	31
No se evalúa por medio de criterios o métricas adecuadas el rendimiento laboral de los colaboradores	31
Objetivos.....	32
Objetivo General.....	32

Objetivos Específicos.....	32
Justificación del Proyecto	33
Procesos manuales ineficientes.....	33
Errores en cálculos.....	33
Escalabilidad y crecimiento.	33
Viabilidad Técnica del Proyecto	34
Lenguaje de desarrollo.....	34
Entorno de desarrollo integrado.....	34
Gestor de base de datos.....	34
Licencias.	35
Hosting.....	35
Hardware disponible.	35
Viabilidad Operativa de la Investigación.....	35
Conocimientos previos.....	35
Entrenamiento.	36
Usuarios finales.....	36
Cambio en la realización de las tareas.	36
Viabilidad Económica del Proyecto.....	36
Costo de software.....	36
Costo de hardware.....	37
Viabilidad Legal del Proyecto	38
Ley 8148: Adición de Artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal.	38
Ley N.º 4573: Para reprimir y sancionar los delitos informáticos.....	38
Ley N.º 6683: Derechos de Autor.	39
Ley N.º 8968: Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales	39

Proyecciones	39
Reducción de costos operativos.	39
Mejora en la productividad y eficiencia.....	40
Control y optimización de la gestión de personal.	40
Mejor Experiencia para los Colaboradores.....	40
Alcance Funcional	40
Gestionar nóminas.	41
Gestionar horas extras.....	41
Gestionar vacaciones.	41
Calcular aguinaldo.	41
Gestionar incapacidades.....	41
Gestionar permisos.....	41
Gestionar asistencia.	42
Gestionar liquidación.	42
Evaluar rendimiento.....	42
Alcance Metodológico	42
Alcance Tecnológico	43
Blazor.....	43
ASP.NET Core Web API.....	43
C# (C Sharp).	43
SQL Server.....	43
Servidor Local Windows.	43
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	45
Antecedentes	45
Importancia de la Gestión de Recursos Humanos	45

Retos de las PYMES en Costa Rica.....	45
Transformación Digital en América Latina	46
Experiencias en Costa Rica.....	46
Panorama Internacional	47
Limitaciones de Software Disponibles	47
Necesidad de Soluciones Locales	47
Marco Conceptual.....	48
Recursos Humanos.....	48
Gestión de recurso humano.....	48
Planilla o nómina.	49
Vacaciones, incapacidades y permisos.	49
Aguinaldo y liquidación.....	49
Asistencia laboral.....	49
Evaluación del desempeño.....	50
Software y Desarrollo	50
Software.	50
Prototipo de Software.	50
Metodologías ágiles.	50
Scrum.	51
ASP.NET Core.....	51
Blazor.....	51
Sistema de Nómina	51
Definición.	51
Características	52
Objetivos.....	52

Beneficios	52
Funciones	52
Módulos	53
Tipos de Sistemas	53
Legislación Laboral y Normativa Aplicable.....	53
Cumplimiento de Obligaciones Legales	53
Cálculo de Impuestos y Deducciones	54
Tecnologías Aplicables	54
Seguridad Informática.....	54
Tendencias Tecnológicas	54
Teorías y Modelos Aplicables.	55
Teoría General de Sistemas.	55
Enfoque de Procesos	55
Enfoques de Gestión del Talento Humano.	55
Psicología Organizacional y Comportamiento del Trabajador.....	56
Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter	56
Modelo de las 7S de McKinsey	56
Aportes Integradores.....	57
Tendencias Tecnológicas y Buenas Prácticas.....	57
Marco Legal	57
Marco Jurídico de Referencia.	58
Ley N° 8148: Delitos informáticos.....	58
Ley N° 4573: Reformas al Código Penal.....	59
Ley N° 6683: Derechos de autor y conexos	59
Ley N° 8968: Protección de datos personales	59

Relevancia del Marco Legal para el Proyecto.	59
Antecedentes Tecnológicos	60
Panorama internacional de soluciones digitales.	60
Experiencia del sector público costarricense.	60
Desafíos de las PYMES.	61
Brecha tecnológica en América Latina.	61
Necesidad de soluciones adaptadas.	61
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	63
Enfoque de Investigación.....	63
Enfoque Cuantitativo	64
Objetivo del método.....	64
Indicadores medibles.	64
Relevancia del Enfoque Cuantitativo.....	65
Ventajas y limitaciones del enfoque cuantitativo.	65
Enfoque Cualitativo	66
Características y objetivos.	66
Importancia del enfoque cualitativo en la gestión del talento humano.....	66
Ventajas del enfoque cualitativo.....	67
Enfoque Mixto	67
Importancia del enfoque mixto.	67
Enfoque de Investigación Seleccionado	68
Justificación e importancia del enfoque.....	68
Tipos de Investigación	69
Tipos de investigación y su función.....	69
Investigación Exploratoria	69

Concepto y finalidad de la investigación exploratoria.....	69
Funciones y características principales.	70
Investigación Descriptiva.....	70
Concepto y objetivo de la investigación descriptiva.....	70
Diferencias con la investigación exploratoria.	70
Investigación Explicativa.....	71
Definición y propósito de la investigación explicativa.....	71
Tipo de Investigación Seleccionado	71
Fuentes de Información.....	72
Fuentes Primarias.....	72
Fuentes Terciarias	73
Variables	74
Variables Conceptuales.....	74
Variables Operacionales.	74
Variable Instrumental.....	75
Tabla de Variables	75
Población y Muestra	77
Población.....	77
Muestra	77
Tamaño de la muestra	77
Instrumentos de Recolección de Datos	78
Proceso de Recolección y Análisis de Datos	79
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	81
Cuestionario	81
Análisis del cuestionario aplicado.	81

CAPÍTULO V. PROPUESTA	98
Análisis	98
Análisis detallado del software	98
Módulo de planillas.....	98
Módulo de horas extra.	99
Módulo de vacaciones.....	99
Módulo de aguinaldos.....	99
Módulo de incapacidades.....	100
Módulo de permisos.....	100
Módulo de asistencia.....	100
Módulo de liquidaciones.....	101
Módulo de evaluación de rendimiento.....	101
Módulo de mantenimientos.....	101
Módulo de reportes.	101
Módulo de autenticación, usuarios y seguridad.....	102
Análisis detallado del hardware	102
Hardware para la etapa de desarrollo	103
Análisis detallado de telecomunicaciones	104
Herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo	104
Conocimiento básico requerido para la operación del sistema	105
Casos de uso.....	105
Diseño	135
Arquitectura del sistema	135
Arquitectura del Software	136
Diseño de Entradas	137

Diseño de la base de datos	146
Diccionario de Datos.....	147
Diseño de procesos.	169
Diseño de Salidas.....	175
Diagramas UML	180
Diagrama de Clases.....	180
Diagramas de secuencia.....	181
Programación	191
Entradas y salidas.....	191
Procesos	195
Validaciones.....	198
Pruebas	201
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	207
Conclusiones	207
Recomendaciones	208
REFERENCIAS.....	210
APÉNDICES	215
Apéndice 1. Guía de Observación	215
Apéndice 2. Guía de Cuestionario	217

TABLAS

Tabla 1	35
Tabla 2	37
Tabla 3	37
Tabla 4	58
Tabla 5	76
Tabla 6	107
Tabla 7	108
Tabla 8	109
Tabla 9	110
Tabla 10	111
Tabla 11	112
Tabla 12	113
Tabla 13	114
Tabla 14	115
Tabla 15	116
Tabla 16	117
Tabla 17	119
Tabla 18	120
Tabla 19	121
Tabla 20	122
Tabla 21	123
Tabla 22	124
Tabla 23	125
Tabla 24	126
Tabla 25	127
Tabla 26	128
Tabla 27	129
Tabla 28	131
Tabla 29	132
Tabla 30	133

Tabla 31	147
Tabla 32	147
Tabla 33	148
Tabla 34	148
Tabla 35	149
Tabla 36	149
Tabla 37	150
Tabla 38	150
Tabla 39	150
Tabla 40	150
Tabla 41	151
Tabla 42	152
Tabla 43	152
Tabla 44	153
Tabla 45	153
Tabla 46	154
Tabla 47	154
Tabla 48	155
Tabla 49	155
Tabla 50	155
Tabla 51	156
Tabla 52	156
Tabla 53	156
Tabla 54	157
Tabla 55	157
Tabla 56	157
Tabla 57	158
Tabla 58	158
Tabla 59	159
Tabla 60	159
Tabla 61	160

Tabla 62	161
Tabla 63	161
Tabla 64	161
Tabla 65	162
Tabla 66	162
Tabla 67	162
Tabla 68	163
Tabla 69	163
Tabla 70	163
Tabla 71	164
Tabla 72	164
Tabla 73	165
Tabla 74	165
Tabla 75	166
Tabla 76	166
Tabla 77	167
Tabla 78	167
Tabla 79	167
Tabla 80	168
Tabla 81	168
Tabla 82	168
Tabla 83	169
Tabla 84	202
Tabla 85	203
Tabla 86	204
Tabla 87	205
Tabla 88	206

FIGURAS

Figura 1	81
Figura 2	82
Figura 3	83
Figura 4	84
Figura 5	85
Figura 6	86
Figura 7	87
Figura 8	89
Figura 9	90
Figura 10	91
Figura 11	92
Figura 12	93
Figura 13	94
Figura 14	95
Figura 15	96
Figura 16	104
Figura 17	106
Figura 18	135
Figura 19	137
Figura 20	138
Figura 21	139
Figura 22	139
Figura 23	140
Figura 24	140
Figura 25	141
Figura 26	142
Figura 27	142
Figura 28	143
Figura 29	144
Figura 30	144

Figura 31	145
Figura 32	146
Figura 33	170
Figura 34	171
Figura 35	172
Figura 36	173
Figura 37	174
Figura 38	176
Figura 39	177
Figura 40	178
Figura 41	179
Figura 42	180
Figura 43	181
Figura 44	182
Figura 45	183
Figura 46	185
Figura 47	187
Figura 48	189
Figura 49	192
Figura 50	193
Figura 51	194
Figura 52	195
Figura 53	196
Figura 54	197
Figura 55	197
Figura 56	199
Figura 57	199
Figura 58	200

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

En este proyecto se plantea un prototipo funcional para solventar las carencias de la empresa ADC Express Holdings S.A., que en la actualidad lleva a cabo la gestión de sus recursos humanos y pago de planilla de forma manual, lo que implica un proceso tedioso y propenso a errores. Esta situación también genera una serie de dificultades y limitaciones que afectan la eficiencia y la rentabilidad del negocio. Para superar estos obstáculos, es necesario desarrollar una solución de software adaptada a las problemáticas específicas de la empresa, entre las cuales se encuentran las siguientes:

Control manual de la nómina de salarios

El registro de la nómina salarial se realiza de modo manual, provocando resultados contables erróneos.

No se tiene un registro preciso de las horas extra autorizadas

Debido a que el proceso de control, registro y pagos de horas extras se lleva de una manera manual, se han presentado múltiples errores en los cálculos al pagar horas extras, lo que ocasiona gran molestia y reclamos de trabajadores afectados.

No se tiene certeza de la cantidad de días correspondientes al derecho de vacaciones de cada uno de los colaboradores

Al no contar con un registro adecuado de los días de vacaciones asignados a cada uno de los colaboradores, así como al saldo correspondiente luego del goce de estos, se generan incongruencias cuando se gestiona el disfrute del derecho por parte de recursos humanos.

La estimación del aguinaldo no se calcula correctamente

Debido a que no existe un cálculo adecuado en el registro contable relacionado con el salario de los colaboradores, no se genera adecuadamente el correspondiente pago por concepto de aguinaldo de cada uno de ellos.

No se tiene certeza de la cantidad de incapacidades tramitadas por los colaboradores

Debido a la falta de un control relacionado con las incapacidades tramitadas por cada colaborador, no se visualiza de forma clara la frecuencia y/o duración de cada una, dificultando así la gestión de recursos humanos.

No se tiene certeza de la gestión relacionada con permisos laborales solicitados por los colaboradores

Dada la falta de control en el trámite de permisos laborales, no se realiza un registro con la información necesaria y relacionada con la solicitud de estos por parte de cada colaborador.

Ausencia de un registro adecuado correspondiente a la asistencia por parte de cada colaborador

Al no existir un adecuado registro de asistencia, se dificulta la verificación de los tiempos de ingreso y egreso laboral por parte de cada uno de los colaboradores.

No se genera de forma adecuada los correspondientes pagos por concepto de liquidación

Debido a que no existe un cálculo adecuado en el registro contable relacionado con el salario de los colaboradores, no se genera adecuadamente el correspondiente pago por concepto de liquidación de cada uno de ellos.

No se evalúa por medio de criterios o métricas adecuadas el rendimiento laboral de los colaboradores

No se aplican evaluaciones por medio de las cuales le sea posible a la jefatura observar y/o medir el desempeño de cada uno de los colaboradores en su área específica laboral.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema web para la gestión del recurso humano y la gestión de planillas en la empresa ADC Express Holdings S.A., ubicada en San José.

Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de gestión de recurso humano y pago de planilla para la empresa ADC Holding Express.

Diseñar la arquitectura del sistema web, definiendo los módulos principales, interfaces de usuario y diseño de la base de datos que respondan a las necesidades identificadas.

Programar un prototipo de software que represente una solución integral para la optimización y agilización de los procesos de gestión integral de recurso humano y pago de planilla en la empresa ADC Express Holdings S.A.

Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo desarrollado, garantizando la estabilidad, seguridad y usabilidad del sistema web.

Justificación del Proyecto

Este proyecto tiene como objetivo solventar las carencias relacionadas con la gestión del recurso humano y la gestión de planillas en la empresa ADC Express Holdings S.A., ya que actualmente se manejan dichos procesos de forma manual. Por esta razón, surge la necesidad de desarrollar un prototipo de software que se adapte a las necesidades específicas de la organización, y que permita a su vez mejorar la eficiencia, la precisión y la seguridad, así como optimizar el tiempo empleado por el personal encargado de las tareas relacionadas al manejo del recurso humano y el pago de planillas.

Por otra parte, con el diseño del prototipo de software mencionado, se podrán eliminar ciertas problemáticas de primera línea en el manejo del recurso humano y el pago de planilla, entre las cuales se pueden mencionar:

Procesos manuales ineficientes. El proceso manual de gestión de recurso humano y pago de planilla requiere de mucho esfuerzo para completar cualquier trámite solicitado por el empleado. Los encargados deben buscar los datos de cada empleado de forma manual para tramitar o gestionar cualquier solicitud de vacaciones, permiso o incapacidad realizada por el empleado. Además, una vez encontrada la información, se debe anotar manualmente el trámite realizado, lo que llega a causar que, en muchas ocasiones, por error humano, se genere una pérdida de información.

Errores en cálculos. La dependencia de registros y anotaciones manuales comentadas en el punto anterior aumenta el riesgo de cometer errores en el proceso de pago de salarios, aguinaldos o liquidaciones. Esto suele provocar molestias en los empleados por cálculos realizados de forma errónea.

Escalabilidad y crecimiento. El desarrollo de un sistema de gestión de del recurso humano y la gestión de planillas brinda la oportunidad de diseñar una solución escalable que se adapte a las necesidades presentes y futuras de la empresa. A medida que la organización crece y se desarrolla, el sistema podrá ser actualizado y ampliado fácilmente para incluir nuevos módulos y

funcionalidades. Esto permitirá una gestión más eficiente del recurso humano a medida que la empresa evoluciona y se expande.

Viabilidad Técnica del Proyecto

Desde el punto de vista técnico, el proyecto por desarrollar para la empresa ADC Express Holdings S.A., es factible teniendo en cuenta los siguientes factores.

Lenguaje de desarrollo. El backend se implementará con ASP.NET Core Web API. un framework moderno, multiplataforma y de alto rendimiento, diseñado para la construcción de servicios web RESTful utilizando el lenguaje de programación C#. ASP.NET Core que permite un desarrollo desacoplado y escalable, lo que favorece la implementación de arquitecturas limpias y el despliegue en diferentes plataformas como Windows, Linux y contenedores.

De acuerdo con Microsoft (2023a), “ASP.NET Core es un framework de código abierto y multiplataforma para la creación de aplicaciones modernas, conectadas a Internet y basadas en la nube” (párr. 1). Esto garantiza que la solución propuesta tendrá una base tecnológica robusta, moderna y alineada con las prácticas vigentes en la industria.

Entorno de desarrollo integrado. Se utilizará el entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) Visual Studio Community 2022, el cual es un entorno de desarrollo gratuito, compatible con ASP.NET Core, con una interfaz muy intuitiva y que cuenta actualmente con una amplia comunidad, lo que implica a su vez que cuenta con mucha documentación y soporte.

Gestor de base de datos. Para la realización del proyecto, se utilizará el gestor de base de datos SQL Server Express, el cual, según Microsoft “es una edición gratuita ideal para el desarrollo y la producción de aplicaciones de escritorio, web y de servidor pequeños”. La viabilidad técnica de SQL Server Express también es alta, ya que es compatible con Visual Studio Community 2022 y permite una integración fluida con el desarrollo de la aplicación web.

Licencias. Como se mencionó, el software por utilizar es gratuito, lo que implica que para la realización de la investigación no es necesaria la compra de ninguna licencia.

Hosting. La investigación será realizada en un ambiente local. Esto exime cualquier tipo de pago de hosting para su realización.

Hardware disponible. Se utilizará equipo tecnológico propio para el desarrollo de la investigación y el prototipo, el cual cuenta con las características necesarias para generar un ambiente de desarrollo óptimo, lo que conlleva que no se deba realizar ningún gasto en hardware para la realización de la investigación.

Tabla 1

Hardware disponible para el desarrollo

Componente	Detalle
Ordenador Portátil	Marca Lenovo
Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-6200U CPU @ 2.30GHz 2.40 GHz
Memoria RAM	16.0 GB
Disco Duro Principal	512GB SSD

Fuente: Elaboración propia (2025)

Con base en el análisis realizado, se puede resumir que la investigación es altamente viable y no presenta mayores inconvenientes para su realización.

Viabilidad Operativa de la Investigación

A nivel operativo, se debe realizar un análisis sobre los usuarios que realizarán el manejo del sistema, por lo que se toman en cuenta los siguientes puntos para garantizar que la investigación es viable operativamente:

Conocimientos previos. Teniendo en cuenta que actualmente ciertos datos se manejan a nivel de archivos de texto y de hojas de cálculo, se puede asumir que los usuarios finales poseen,

al menos, conocimientos básicos sobre software ofimático. En este caso, debido a que el software será implementado como aplicación web, los conocimientos previos necesarios en cuanto a software refiere, tienen que ver con la utilización de un navegador web.

Entrenamiento. Será necesaria la lectura del manual de usuario y de las ayudas implementadas en el sistema para el uso correcto de las funcionalidades implementadas en el software; sin embargo, se considera que la curva de aprendizaje para su utilización es baja, debido a que ya los usuarios realizan los cálculos y el manejo de datos de forma manual.

Usuarios finales. El software tendrá un enfoque final hacia los colaboradores del equipo de recursos humanos, los cuales como se indicó, ya poseen conocimientos ofimáticos pues hoy en día hacen el manejo de los datos con el uso de hojas de cálculo en Excel y en archivos de texto.

Cambio en la realización de las tareas. A pesar de que la forma en que se realizarán las tareas para atender la problemática tendrá cambios procedimentales, estos no tendrán afectación directa en la operación de la empresa, porque el sistema de software que se desea implementar únicamente optimizará la forma de realización de los cálculos y del manejo de datos.

Viabilidad Económica del Proyecto

La implementación de un software de gestión de recurso humano y pago de planilla tiene el potencial de generar beneficios económicos significativos a corto y largo plazo, considerando varios puntos de mejora que se aplicarán con la implementación del proyecto.

A continuación, se detallan los aspectos relevantes en cuanto a costos se refiere para evaluar la viabilidad económica de este proyecto:

Costo de software. Por ser un proyecto que se realiza como parte de un trabajo final de graduación, las horas de desarrollo necesarias para completar el proyecto, no poseen ningún costo para la empresa, es decir, el software no representa ninguna erogación. Esto implica un ahorro significativo en el presupuesto del proyecto y teniendo en cuenta que, según la página oficial del Ministerio de Trabajo, la jornada laboral (8 horas) de un “Programador Computación (sin título)”

tiene un costo de quince mil novecientos ochenta y tres colones con noventa y seis céntimos, el ahorro correspondiente a la mano de obra por conceptos de programación, tomando un tiempo aproximado de diez semanas (50 días hábiles), sería de aproximadamente setecientos noventa y nueve mil ciento noventa y ocho colones con cero.

Tabla 2

Costo del Software.

Actividad	Tiempo Consumido (Días)	Costo Total (Colones)
Análisis de requerimientos	10	15839.60
Diseño del prototipo	8	127871.68
Desarrollo del software	25	399599.00
Pruebas del desarrollo	7	111887.72
Total	50	799198.00

Fuente: Elaboración propia (2025)

Costo de hardware. La empresa, ya cuenta con equipo de cómputo básico en sus instalaciones, por lo que no sería necesaria la compra de ordenadores para la ejecución del sistema, pero se debe evaluar que el equipo que se posee cumpla con las siguientes características para el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 3

Características mínimas del hardware para el correcto funcionamiento del prototipo.

Componente	Requerimiento mínimo	Recomendado
Procesador (CPU)	Intel Core i3 (4. ^a generación o equivalente AMD)	Intel Core i5 o superior (8. ^a gen. o equivalente AMD Ryzen)
Memoria RAM	4 GB	8 GB o más
Disco duro / SSD	500 MB libres	1 GB libre en SSD
Sistema operativo	Windows 10 (64 bits) o superior	Windows 11 (64 bits)
Conectividad	Conexión a Internet 5 Mbps	Conexión a Internet 20 Mbps o más
Navegador web	Microsoft Edge, Google Chrome o Mozilla Firefox (última versión)	Google Chrome / Microsoft Edge (última versión)

Fuente: Elaboración propia (2025)

Según los puntos descritos, la implementación de un software de gestión de recurso humano y pago de planilla ofrece una viabilidad económica sólida, considerando que el gasto en la mano de obra de software no tendría ningún costo y que la empresa ya posee parte del hardware necesario, de modo que se puede garantizar que el proyecto es viable económicamente y tendrá incidencia a corto y largo plazo de forma positiva.

Viabilidad Legal del Proyecto

La implementación de un sistema de gestión de recurso humano y planillas no solo debe analizarse desde la perspectiva técnica y económica, sino también desde el marco legal aplicable en Costa Rica. En este sentido, existen normativas específicas que garantizan la seguridad jurídica en el manejo de la información y en la operación de los sistemas informáticos. De seguido, se analizan las principales leyes que respaldan el desarrollo y uso del software propuesto:

Ley 8148: Adición de Artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal. La Ley 8148 adiciona artículos al Código Penal costarricense que sancionan prácticas como la manipulación de sistemas electrónicos y el acceso indebido a información digital (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2001). En el contexto del sistema de gestión de recurso humano y planillas, esta normativa es clave porque establece un marco de protección legal contra el uso malintencionado del software. La existencia de sanciones penales funciona como un elemento disuasorio frente a intentos de alterar los registros de empleados, modificar planillas o sustraer información sensible. De esta manera, la organización no solo protege su infraestructura tecnológica, sino también la integridad de los datos laborales que constituyen un activo estratégico.

Ley N.º 4573: Para reprimir y sancionar los delitos informáticos. La Ley 4573 tipifica delitos relacionados con la informática, tales como fraude electrónico, manipulación de datos y acceso no autorizado (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2001). Para el sistema de recurso humano y planillas, esta ley constituye un respaldo legal en caso de intentos de manipulación de información financiera o laboral, fortaleciendo la confianza en el uso de la herramienta a desarrollar.

Ley N° 6683: Derechos de Autor. La Ley 6683 regula la protección de las creaciones intelectuales, incluyendo el software como obra sujeta a derechos de autor (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1982). Esto significa que el sistema desarrollado será reconocido como propiedad intelectual, evitando su uso o distribución no autorizada y asegurando que tanto la institución como el desarrollador mantengan la titularidad de los derechos.

Ley N° 8968: Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales

La Ley 8968 establece lineamientos para la recolección, almacenamiento y tratamiento de datos personales, exigiendo el consentimiento del titular y medidas de seguridad adecuadas (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2011). Dado que el sistema a desarrollar manejará información sensible como salarios, deducciones y evaluaciones de desempeño, esta ley es especialmente relevante, pues garantiza la confidencialidad y privacidad de los colaboradores.

En conjunto, las leyes anteriormente descritas aseguran la viabilidad legal del proyecto, ya que todo este marco legal otorga seguridad jurídica al desarrollo e implementación del sistema de gestión de recurso humano y pago planillas para la empresa ADC Holding Express S.A.

Proyecciones

Este proyecto pretende la implementación del prototipo de gestión de recurso humano y pago planillas para la empresa ADC Holding Express S.A., que cuenta con el potencial de generar resultados favorables a medida que se optimizan los procesos y se mejora la eficiencia en el manejo de datos y automatización de cálculos. Y esto puede explicarse de una forma más exacta, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

Reducción de costos operativos. Con la forma actual de manejo manual sobre la gestión del recurso humano y pago de planilla, la empresa enfrenta ineficiencias y errores que pueden resultar en costos adicionales. Al implementar un software de gestión del recurso humano y pago de planilla, se espera reducir el tiempo empleado en cada solicitud de vacaciones, incapacidad y permisos, además de minimizar los errores de cálculo en el salario, aguinaldo y liquidaciones.

Estos ahorros en costos operativos se traducirán en una mejora en la rentabilidad general del negocio.

Mejora en la productividad y eficiencia. El uso de un software de gestión de recurso humano y planillas permitirá automatizar procesos críticos como el cálculo de salarios, deducciones, aportes patronales, control de vacaciones, incapacidades y horas extra. Esto liberará tiempo a los encargados de recursos humanos, quienes podrán enfocarse en tareas estratégicas de mayor valor añadido, como el análisis del desempeño y la retención y captación del talento humano. Como resultado, se espera un incremento en la productividad de los colaboradores y una mayor eficiencia administrativa.

Control y optimización de la gestión de personal. La administración manual de planillas y expedientes de empleados puede generar errores en los cálculos salariales, retrasos en pagos y problemas de cumplimiento legal. Con el prototipo propuesto, se contará con un registro centralizado y actualizado de la información de los colaboradores, incluyendo datos contractuales, historial de salarios, evaluaciones, permisos, incapacidades, vacaciones, entre otros. Esto facilitará la toma de decisiones estratégicas en la gestión de talento humano y permitirá optimizar el uso de los recursos de la empresa ADC Holding Express.

Mejor Experiencia para los Colaboradores. El prototipo de gestión de recurso humano y planillas agilizará la consulta de información por parte de los colaboradores. A través del sistema, los empleados podrán acceder de forma más rápida a comprobantes de pago, saldos de días de vacaciones, solicitudes de permisos, gestión de incapacidades e información contractual relevante. Lo anterior, generará una experiencia de usuario positiva, sumada a la precisión en los cálculos y la reducción de errores, lo que generará confianza en el sistema de pago y aumentará la satisfacción laboral, lo cual repercutirá directamente en un mejor clima organizacional.

Alcance Funcional

El prototipo por desarrollar para la empresa posee un amplio alcance funcional, diseñado específicamente para cubrir las necesidades específicas de la empresa en la gestión de recurso

humano y otros ámbitos relacionados. A continuación, se detallan los principales módulos a implementar en el sistema para solventar las carencias previamente identificadas:

Gestionar nóminas. Este módulo se encargará de gestionar de manera integral toda la información contable necesaria para el desarrollo preciso de la nómina salarial de la empresa ADC Express Holdings S.A.

Gestionar horas extras. Este módulo se encargará de gestionar un adecuado registro de las horas extras laboradas por cada uno de los colaboradores. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba entonces se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.

Gestionar vacaciones. Este módulo se encargará de gestionar y calcular los días correspondientes al disfrute de vacaciones por cada uno de los colaboradores, registrándose históricos del goce y saldo de días. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba entonces se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.

Calcular aguinaldo. Este módulo se encargará de realizar el cálculo del pago del aguinaldo de cada colaborador contemplando las normativas laborales existentes en torno al cálculo de dicho rubro.

Gestionar incapacidades. Este módulo se encargará de registrar las incapacidades tramitadas por cada colaborador, sea ésta por alguna enfermedad o accidente, registrándose datos correspondientes a los días de duración, motivo y otros datos asociados a la incapacidad.

Gestionar permisos. Este módulo se encargará de administrar el control de los permisos laborales solicitados por cada colaborador, registrando además si el mismo es concedido con goce salarial o sin éste. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta

la aprueba, entonces se notifica vía sistema a RRHH y este se encarga de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba entonces se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.

Gestionar asistencia. Este módulo se encargará de registrar y controlar los tiempos de entrada y salida de cada uno de los colaboradores.

Gestionar liquidación. Este módulo se encargará de generar el proceso completo para gestionar el pago de la liquidación de cada colaborador, tomando en cuenta las condiciones salariales de cada uno de los contratos laborales, así como las correspondientes leyes nacionales.

Evaluar rendimiento. Este módulo se encargará de establecer criterios métricos de desempeño para cada uno de los colaboradores, logrando así establecer un instrumento evaluativo que valorará el buen o mal desempeño de cada colaborador y por medio del cual sería posible el otorgamiento de diferentes bonificaciones.

Alcance Metodológico

En el desarrollo de este proyecto se utiliza la metodología de desarrollo Scrum, la cual, según su página oficial (Scrum.org, 2017), es un marco de trabajo ágil que posee las siguientes características:

- Es un marco de trabajo ágil que se centra en la adaptabilidad y la entrega continua de valor.
- Se basa en un enfoque iterativo e incremental, dividiendo el proyecto en sprints cortos y enfocándose en la entrega de funcionalidades en cada iteración.
- Fomenta la colaboración estrecha y la comunicación constante entre los miembros del equipo.
- El enfoque principal es responder de manera ágil a los cambios y priorizar el valor del negocio.
- Los requisitos pueden evolucionar y ajustarse a medida que se obtiene un mayor conocimiento y se recibe retroalimentación del cliente.

Alcance Tecnológico

El prototipo web del software de punto de gestión de planilla y pago de salarios se desarrollará utilizando una combinación de tecnologías y herramientas clave. Seguidamente, se describe el alcance tecnológico del proyecto, teniendo en cuenta las tecnologías especificadas en el anteproyecto:

Blazor. En el ámbito del desarrollo web, la elección del framework adecuado es un factor determinante para garantizar la eficiencia y compatibilidad del proyecto. “Blazor es un marco web front-end moderno basado en HTML, CSS y C# que le ayuda a crear aplicaciones web más rápido.” (Microsoft, s.f.). Teniendo en cuenta la utilización de un entorno basado en tecnologías Microsoft, se elige Blazor, por su alta compatibilidad, para el desarrollo del frontend.

ASP.NET Core Web API. Será la tecnología principal para el desarrollo del lado del servidor o Backend. Este framework de Microsoft permite la creación de servicios web RESTful que pueden ser consumidos desde diferentes clientes. La API se encargará de gestionar la lógica de negocio, como el cálculo de planillas, la administración de horas extra, la gestión de vacaciones e incapacidades, y la generación de reportes relacionados con el recurso humano.

C# (C Sharp). C# será el lenguaje de programación utilizado en el desarrollo del prototipo web. C# ofrece una amplia gama de características y bibliotecas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web.

SQL Server. La base de datos del prototipo web se implementará utilizando SQL Server. SQL Server permitirá almacenar y gestionar de manera eficiente los datos correspondientes a todos los módulos del sistema. Se utilizarán consultas SQL para realizar operaciones de lectura y escritura en la base de datos.

Servidor Local Windows. Durante la fase de desarrollo, se usará un servidor local, que consiste en la propia computadora personal del desarrollador, para hospedar la API, la interfaz de

usuario y la base de datos en ambientes de prueba. Este enfoque permite un desarrollo ágil, pruebas inmediatas, menor latencia y control total sobre el entorno.

Además de estas tecnologías principales, se podrán utilizar otras herramientas y frameworks complementarios según sea necesario. A su vez, se hace oportuno destacar que este alcance tecnológico se basa en el desarrollo de un prototipo web utilizando las tecnologías mencionadas. Sin embargo, se podrán realizar ajustes y adaptaciones específicas en función de los requerimientos y las necesidades de ADC Express Holdings S.A. durante el proceso de desarrollo del software de gestión de recurso humano y pago planilla completo.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

Importancia de la Gestión de Recursos Humanos

La gestión de los recursos humanos representa una de las bases esenciales del desarrollo de una organización ya que con ellos se abarcan todos los procesos estratégicos que se relacionan con la contratación del personal la formación la motivación y la retención del talento humano sobre este tema varios autores concuerdan en que la manera en que una empresa realiza su administración de personal influye directamente en la productividad competitividad y el clima organizacional. Al respecto, Armstrong (2020) indica que: “la gestión eficaz del personal es determinante para el éxito organizacional, ya que permite alinear los objetivos del talento humano con la estrategia de la empresa” (p. 15).

Al mismo tiempo, (2020) afirma que la administración de recursos humanos debe “proporcionar a las organizaciones una ventaja competitiva a través de la selección, desarrollo y retención del talento adecuado” (p. 22). Este panorama no se limita exclusivamente a las grandes empresas, sino que también resulta primordial para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), las cuales representan un espacio importante dentro de la economía latinoamericana.

Retos de las PYMES en Costa Rica

En cuanto a las PYMES, la gestión del recurso humano se ve enfrentada a limitaciones específicas relacionadas a la escasez de recursos financieros, la falta de personal especializado y la inexistencia de las herramientas tecnológicas que permitan realizar de forma automática los procesos básicos, dando como resultado que tareas cotidianas como el registro de la asistencia, el cálculo de planillas, el control de las vacaciones y la gestión de los expedientes, se deban realizar manualmente o por medio de hojas de cálculo, lo cual incrementa la cantidad de errores y retrasa la toma de decisiones.

En Costa Rica, las PYMES representan más del 90% de las organizaciones productivas y producen alrededor de un 35% del empleo formal, lo cual deja en evidencia su importancia económica (Ministerio de Economía, Industria y Comercio [MEIC], 2020, párr. 3). Por ello, fortalecer la gestión administrativa y de talento humano resulta esencial para mejorar su competitividad y sostenibilidad en el mercado.

Transformación Digital en América Latina

En la actualidad, la digitalización se ha convertido en un elemento clave para optimizar los procesos organizacionales y mejorar la gestión del talento humano. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2022), “la transformación digital ha permitido que las empresas latinoamericanas mejoren su eficiencia, transparencia y precisión en la gestión de personal” (p. 12). Pese a ello, afirma que estos avances no siempre son obtenidos por las pequeñas y medianas empresas, debido a la gran brecha tecnológica que existe en la región (p. 14). Esta situación evidencia la necesidad de promover políticas y estrategias que faciliten la adopción tecnológica en las PYMES, permitiéndoles aprovechar los beneficios de la digitalización en la administración de su recurso humano.

Experiencias en Costa Rica

En el contexto costarricense, diversas instituciones han promovido el uso de herramientas tecnológicas para optimizar la gestión del talento humano. En Costa Rica, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] (2022) señala que “la implementación de sistemas integrados de recursos humanos ha colaborado en crear un manejo más eficiente del personal y de los expedientes institucionales” (párr. 2). Sin embargo, al haber sido diseñados principalmente para empresas públicas, estos sistemas “presentan serios problemas al momento de ponerlos aplicarlos en el sector privado, especialmente en empresas medianas que no cuentan con soluciones que se encuentren adaptadas según sean sus necesidades y sus presupuestos” (párr. 5). Esto pone en evidencia la necesidad de desarrollar alternativas que sean más flexibles y accesibles para el sector privado.

Panorama Internacional

En el ámbito de la transformación digital global, han sido diferentes organismos internacionales los que han analizado el nivel de adopción de la tecnología en las pequeñas y medianas empresas. A nivel internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2020) afirma que, a pesar de los avances en digitalización existentes; “la incorporación de herramientas tecnológicas en las PYMES latinoamericanas sigue siendo desigual, reflejando brechas en capacidades, inversión y acceso” (p. 10). Mientras que algunas utilizan software especializado, “otras se mantienen operando por medio de procesos manuales, lo cual limita su competitividad” (p. 11). Esta realidad es una muestra clara de la importancia de impulsar estrategias que promuevan la igualdad tecnológica entre las empresas existentes en la región.

Limitaciones de Software Disponibles

El acceso a software de gestión de recursos humanos usualmente es restringido por diversos factores, tales como son el costo de las licencias, la necesidad de contar con personal técnico especializado para su implementación y la falta de adaptación a los marcos legales correspondientes. Sistemas como SAP SuccessFactors, Oracle HCM o Zoho People se han visto consolidados de forma global como referentes en la materia, aunque es importante destacar que sus características y precios los hacen accesibles o viables prácticamente que solo para grandes corporaciones. Gartner (2023) señala que: “las soluciones líderes en gestión de capital humano están orientadas a empresas con altos niveles de madurez tecnológica y presupuestos amplios” (párr. 4), lo que provoca que se genere un vacío que afecta de forma negativa a la competitividad de las PYMES y que, a la vez, limita su capacidad de poder modernizar sus procesos administrativos.

Necesidad de Soluciones Locales

Ante el desafío que presentan las PYMES sobre este tema, se convierte en una necesidad urgente la búsqueda de soluciones que sean más accesibles y adaptadas a la realidad costarricense.

Acerca de esto, la OIT (2022) sostiene que “la automatización de procesos de nómina, asistencia y evaluación del desempeño contribuye a la equidad, la transparencia y la mejora continua en las organizaciones” (p. 18). Con esto queda demostrado que, a pesar de que existan herramientas tecnológicas avanzadas creadas para la gestión de recursos humanos, su uso en las PYMES continúa siendo limitado.

Por tanto, se hace necesario diseñar diversas propuestas que sean sostenibles y bien aterrizadas al contexto. En este marco, el presente proyecto busca solucionar esa necesidad por medio de la creación de un prototipo de software para la empresa ADC Express Holdings S.A., el cual está enfocado en reforzar la gestión del talento humano, incrementar la precisión en el manejo de la información laboral y potenciar la eficiencia organizacional por medio del uso de tecnologías accesibles.

Marco Conceptual

El marco conceptual presenta las definiciones de mayor relevancia para la comprensión de los elementos teóricos y técnicos que se vinculan al desarrollo del prototipo de software para la gestión de los recursos humanos. Está organizado en dos apartados: los conceptos relacionados con la administración del talento humano y los vinculados directamente al desarrollo de software, de manera que ambos enfoques se unen para complementar el proyecto.

Recursos Humanos

Gestión de recurso humano. Se define como el conjunto de prácticas, políticas y procedimientos que han sido diseñados para administrar y potenciar al personal de una organización. Incluyen procesos como la planificación de puestos, el reclutamiento y selección del personal, la capacitación, compensaciones salariales y la evaluación del desempeño. Según Armstrong (2020), la gestión de recursos humanos forma parte de una función estratégica, cuya meta es alinear las capacidades del personal con los objetivos de la empresa.

En el contexto costarricense, la gestión del talento humano en las PYMES enfrenta retos particulares debido a la escasez de recursos y a la limitada incorporación de herramientas tecnológicas (Universidad de Costa Rica [UCR], 2021). En el caso específico de las PYMES, este

concepto toma gran relevancia, debido a que permite optimizar los recursos limitados por medio de una administración más eficiente.

Planilla o nómina. Se refiere al documento administrativo en el cual se registran los salarios, las deducciones legales y los beneficios de cada trabajador. En Costa Rica, la elaboración de planillas está regulada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), lo cual implica obligaciones fiscales y patronales. Para que exista una correcta gestión de nómina, es necesario garantizar la transparencia en los pagos y reducir los riesgos de incumplimientos legales.

Vacaciones, incapacidades y permisos. Son los derechos laborales que le reconoce al trabajador el Código de Trabajo Costarricense. Las vacaciones permiten al trabajador un periodo de descanso, mientras que las incapacidades se refieren a licencias médicas que se brindan en caso de enfermedad, certificadas por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Los permisos por su parte cubren ausencias justificadas, ya sea por motivos personales o familiares. El adecuado control de estos factores resulta clave para una buena planificación del personal y la continuidad exitosa de las operaciones de la empresa (MTSS, 2021). Esta gestión favorece tanto la eficiencia organizacional como el respeto de los derechos laborales establecidos en la legislación nacional.

Aguinaldo y liquidación. El aguinaldo corresponde a una compensación económica que se les otorga a los trabajadores de forma anual. Representa el equivalente a un doceavo de los salarios devengados durante el año, mientras que la liquidación, incluye prestaciones como la cesantía y vacaciones que no han sido disfrutadas. Ambos beneficios son legalmente reconocidos como parte de la seguridad económica del trabajador y deben calcularse de forma exacta para evitar que existan conflictos laborales (MTSS, 2021), por lo que una gestión adecuada de estos pagos contribuye al cumplimiento de las obligaciones patronales y al fortalecimiento de las relaciones laborales dentro de la organización.

Asistencia laboral. Se define como el registro sistemático de la asistencia y puntualidad del personal. Este procedimiento representa un factor esencial para garantizar que los procesos de cálculo salarial, control de horas extras y evaluación del desempeño disciplinario se realicen de

forma correcta. Al adoptar soluciones digitales para esta labor, es posible mejorar los procesos administrativos y así, reducir irregularidades en comparación con otros métodos manuales.

Evaluación del desempeño. Es el proceso por medio del cual se mide el rendimiento de cada uno de los colaboradores en función de sus labores y metas asignadas. Según Dessler (2020), cuando una evaluación es bien aplicada, es posible identificar fortalezas, áreas de mejora y necesidades de capacitación. En el entorno de un software, este proceso se puede automatizar a través de reportes e indicadores de productividad, lo cual optimiza la toma de decisiones estratégicas.

Software y Desarrollo

Software. Es el conjunto de programas, rutinas e instrucciones que le permiten a un equipo informático desarrollar tareas específicas. Pressman y Maxim (2020) indican que el software se puede clasificar en aplicaciones, sistemas y utilitarios, y se considera como clave en la automatización de procesos empresariales. A diferencia del hardware que corresponde a los elementos físicos, el software está conformado por la parte lógica, encargada de crear a los sistemas.

Prototipo de Software. Se define como una versión inicial o preliminar de un sistema utilizada para validar funcionalidades, obtener retroalimentación y realizar ajustes antes de su lanzamiento o implementación definitiva. También Pressman & Maxim (2020) explican que el prototipado permite la reducción de riesgos de fracaso, ya que facilita la detección de forma temprana de errores y asegura que el producto final cumpla adecuadamente con los requerimientos de los usuarios. Esta metodología contribuye a optimizar los recursos y a mejorar la calidad del sistema antes de su implementación formal.

Metodologías ágiles. Son modelos de desarrollo de software caracterizados por otorgarle prioridad a la flexibilidad durante el proceso. Comparado con modelos tradicionales como son el ciclo en cascada, las metodologías ágiles fomentan las interacciones cortas y adaptaciones constantes, según sean las necesidades del cliente (Schwaber & Sutherland, 2020). Este enfoque

permite responder con mayor rapidez a los cambios y garantizar productos que se ajusten mejor a las expectativas del usuario.

Scrum. Es uno de los marcos de trabajo que más se utiliza dentro de las metodologías ágiles. Está basado en interacciones llamadas sprints, los cuales tienen usualmente una duración de dos a cuatro semanas, durante las cuales se desarrollan un conjunto de funcionalidades específicas. En su página Scrum.org (2021) indica que “este marco promueve la autoorganización, la retroalimentación continua y la mejora constante” (p. 21), los cuales son factores esenciales para proyectos de software desarrollados en entornos cambiantes.

ASP.NET Core. Es un framework o infraestructura de soporte, cuenta con un desarrollo multiplataforma que ha sido creado por Microsoft con la finalidad de construir aplicaciones web modernas, seguras y escalables. Microsoft (2023a) indica que ASP.NET Core tiene código abierto, lo que amplía sus posibilidades de personalización y reduce los costos de implementación. Lo anterior permite trabajar con diferentes lenguajes y arquitecturas, lo que lo convierte en una herramienta ampliamente utilizada en el desarrollo empresarial.

Blazor. Se define como una tecnología integrada en .NET, la cual permite construir interfaces web interactivas utilizando C# en lugar de JavaScript. Esta innovación facilita que los desarrolladores trabajen con un solo lenguaje tanto en el servidor como en el cliente, lo cual simplifica la construcción de aplicaciones y aumenta la productividad (Microsoft, 2023b). En el desarrollo de aplicaciones web modernas, la elección de la tecnología adecuada es clave para optimizar el proceso de construcción y mantenimiento.

Sistema de Nómina

Definición. El sistema de nómina se define como el conjunto de procesos administrativos y tecnológicos que permiten gestionar de forma ordenada los pagos, las deducciones y beneficios del personal en una organización. De acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2021) “la nómina constituye un instrumento legal y contable que refleja la relación laboral entre el empleador y sus colaboradores, garantizando el cumplimiento de los derechos y obligaciones

establecidos por la ley”. En este contexto, el sistema de nómina no tiene únicamente una función operativa, sino que también una estratégica, ya que sirve de base para la planificación de los recursos humanos y la toma de decisiones organizacionales.

Características. Entre las características que más destacan de un sistema de nómina se encuentran la precisión en el momento de realizar los cálculos, la trazabilidad de los datos, la transparencia en los registros y la confidencialidad de la información, todas estas propiedades garantizan que el proceso de remuneración sea confiable y verificable. Por otra parte, contar con un sistema de nómina que sea moderno permite una actualización continua de los datos laborales y así adaptarse a los cambios normativos y fiscales del país, de esta forma se garantiza que la administración sea eficiente y responda a los requerimientos legales y operativos de la empresa.

Objetivos. El objetivo principal de un sistema de nómina es asegurarse que el pago de los salarios sea correcto y puntual, respetando los derechos laborales de los trabajadores y las obligaciones patronales previamente establecidas por la legislación. Además, busca facilitar la toma de decisiones por medio de reportes automatizados, promover la eficiencia administrativa y reducir los errores humanos en el proceso de cálculo de deducciones e impuestos. Su implementación de forma correcta, les permite a las organizaciones mantener su gestión de forma justa, transparente y orientada a una continua mejoría del desempeño organizacional.

Beneficios. Contar con un sistema automatizado de nómina ofrece beneficios significativos tanto para la organización como para los colaboradores. Entre ellos se pueden mencionar la reducción del tiempo en las tareas administrativas, el control efectivo de los pagos, la generación automática de los reportes y el cumplimiento puntual de las obligaciones fiscales. Dichos beneficios contribuyen a que la productividad mejore, se fortalezca la confianza interna y se reduzcan los riesgos relacionados con el manejo manual de la información sensible.

Funciones. Las funciones principales de un sistema de nómina son el cálculo de salarios deducciones aguinaldos vacaciones y liquidaciones además de la gestión de los expedientes laborales y la generación de los reportes contables además permite la realización de proyecciones financieras controlar la asistencia y documentar los movimientos del personal. todo esto colabora

para alcanzar una administración integral de los recursos humanos y financieros, fortaleciendo así la planificación estratégica de la empresa.

Módulos. El sistema de nómina se puede estructurar en diversos módulos, tales como son cálculo, gestión de empleados, control contable y gerencia de reportes. Estos componentes se relacionan entre sí para asegurar que los datos y la eficiencia operativa sean coherentes. La modularidad facilita la personalización del sistema según sean las necesidades de cada organización y permite escalar su capacidad conforme vaya creciendo la empresa o diversifique sus procesos internos.

Tipos de Sistemas. Los sistemas de nómina se pueden clasificar dependiendo de su nivel de automatización e infraestructura tecnológica. Existen sistemas manuales, operados mediante hojas de cálculo o registros físicos, sistemas locales instalados en servidores propios y sistemas en la nube que ofrecen acceso remoto y copias de seguridad automáticas. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020): “la adopción de tecnologías en la nube ha permitido que las pequeñas y medianas empresas mejoren la eficiencia en la gestión de su personal, aunque persisten desafíos relacionados con la brecha digital y los costos de implementación”. Este tipo de soluciones facilita la administración de nómina y contribuye a tener una gestión que sea más ágil y confiable dentro de las empresas.

Legislación Laboral y Normativa Aplicable. El funcionamiento de la nómina debe ser ajustado en torno al marco jurídico costarricense entre las principales normas que rigen este proceso se encuentran el Código de Trabajo (Costa Rica. Asamblea Legislativa, 1943), la Ley N° 8968 de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Costa Rica. Asamblea Legislativa, 2011) y la Ley N° 6683 de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Costa Rica. Asamblea Legislativa, 2012). Estas regulaciones establecen los derechos laborales, la confidencialidad de los datos personales y la protección de las obras intelectuales, lo cual resulta fundamental al momento de desarrollar sistemas informáticos propios.

Cumplimiento de Obligaciones Legales. En Costa Rica, el contratador debe cumplir por obligación con las deducciones establecidas por la Caja Costarricense de Seguro Social, el

Ministerio de Hacienda y otras instituciones públicas. Por ende, el sistema de nómina debe permitir la aplicación automática de estas deducciones, garantizando la exactitud en los pagos y la presentación oportuna de los reportes mensuales. De esta manera, se evita caer en sanciones administrativas, manteniendo la transparencia financiera frente a las autoridades competentes.

Cálculo de Impuestos y Deducciones. El cálculo de impuestos y deducciones forma parte de una de las funciones más importantes del sistema de nómina. Este proceso toma en cuenta los porcentajes establecidos por la legislación tributaria vigente, entre ellas están las cuotas obrero-patronales y el impuesto sobre la renta. Contar con la automatización de estos cálculos disminuye la probabilidad de cometer errores y asegurar que las obligaciones sean cumplidas de forma exacta y puntual. Lo anterior, la convierte en una herramienta tecnológica de gran apoyo para el área contable y de recursos humanos.

Tecnologías Aplicables. Los sistemas de nómina modernos diversas tecnologías enfocadas a la eficiencia y la seguridad. Según Gartner (2023): “las empresas que adoptan soluciones tecnológicas integradas logran un mayor control operativo y una toma de decisiones más ágil, siempre que las herramientas sean adaptadas al contexto local y al tamaño de la empresa” (p. 23). El uso de bases de datos relacionales interfaces web servicios en la nube e integraciones por medio API son elementos que Unidos mejoran la funcionalidad y reducen los tiempos de procesamiento de la información.

Seguridad Informática. La seguridad de la información resulta fundamental, debido a que la nómina alberga datos personales y financieros. Al respecto, la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes [PRODHAB] (2022) asegura que: “toda organización debe aplicar medidas que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, incluyendo el control de accesos, el cifrado de contraseñas y los respaldos automáticos”. En ese tanto, el cumplimiento de la Ley N° 8968 asegura que el manejo de los datos sensibles sea realizado de manera ética y legal, evitando cometer infracciones a la privacidad de los trabajadores.

Tendencias Tecnológicas. Las tendencias tecnológicas en cuanto a la gestión de la nómina están centradas en la automatización avanzada el análisis de los datos y la integración de sistemas.

Según la OCDE (2020) y Gartner (2023) “el uso de herramientas basadas en Inteligencia artificial blockchain y análisis predictivo, facilita la generación de reportes más precisos y fortalece la trazabilidad de las transacciones”. Estas innovaciones redefinen la forma en que las organizaciones han venido gestionando su capital humano al mismo tiempo que incrementan la eficiencia y promueven la transparencia en sus procesos administrativos.

Teorías y Modelos Aplicables.

La fundamentación teórica de este proyecto está basada en distintos enfoques organizacionales y de gestión del talento humano. Estas teorías permiten dar a conocer el papel que desempeña el sistema de nómina dentro de la estructura de una empresa, así como su aporte a la eficiencia administrativa, la motivación del personal y la toma de decisiones estratégicas.

Teoría General de Sistemas. La Teoría General de Sistemas, que fue propuesta por Ludwig von Bertalanffy, sostiene que cualquier organización funciona como un conjunto de elementos que están conectados entre sí y dependen unos de otros para cumplir sus metas. Desde este punto de vista, un sistema de nómina no debería verse como algo aislado, sino como una parte esencial del sistema de la organización, que tiene interacción con las áreas contable, financiera y administrativa. Con este enfoque, se puede considerar al sistema de nómina como un subsistema que impacta tanto en la productividad de la empresa como en el bienestar del personal.

Enfoque de Procesos. El enfoque de procesos, basado en los aportes de W. Edwards Deming, busca promover la estandarización, la medición y la mejora continua de las actividades dentro de una organización. Aplicado a la gestión de nómina, este enfoque busca orientar la implementación de procedimientos claros, verificables y eficientes, que aseguren la exactitud de los cálculos y la transparencia en los pagos. Asimismo, facilita la retroalimentación constante y permite identificar oportunidades para optimizar tanto los recursos humanos como los tecnológicos empleados.

Enfoques de Gestión del Talento Humano. El enfoque tradicional se centra en los procesos administrativos y contractuales, mientras que el estratégico busca alinear los objetivos

del personal con las metas organizacionales. Por su parte, el enfoque basado en competencias enfatiza las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para el desempeño eficaz. De acuerdo con Armstrong (2020), “la gestión del talento humano se estructura a partir de tres enfoques principales: el tradicional, el estratégico y el basado en competencias” (p. 45). En este proyecto, la integración de estos enfoques sustenta el diseño del sistema como una herramienta que facilita la planificación y evaluación del desempeño del personal.

Psicología Organizacional y Comportamiento del Trabajador. La psicología organizacional se ocupa de estudiar cómo se comportan las personas dentro de las empresas, considerando factores como la motivación, la satisfacción en el trabajo y el clima laboral. Todos estos elementos afectan de manera directa la productividad y el compromiso de los trabajadores. Según Herzberg, la motivación en el trabajo está relacionada con factores internos, como el reconocimiento y el sentido de logro; mientras que Maslow propone una jerarquía de necesidades que va desde las básicas fisiológicas hasta la autorrealización. Cuando se aplican estas teorías al sistema de nómina, se puede ver lo importante que es tener procesos claros y justos, que ayuden a generar confianza y bienestar en el personal.

Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter. El modelo de las cinco fuerzas fue desarrollado por Michael Porter (1980) y es considerado como una herramienta para analizar la competitividad dentro de una industria. Estas fuerzas incluyen la rivalidad entre los competidores, la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de los proveedores, el poder de los clientes y los productos que pueden sustituir a los existentes. En el contexto del software de nómina, este modelo ayuda a entender las presiones externas que enfrentan las empresas al ofrecer soluciones tecnológicas, así como la importancia de innovar de manera constante para mantener la ventaja competitiva en un mercado que cada vez está más digitalizado.

Modelo de las 7S de McKinsey. El modelo de las 7S, propuesto por Peters y Waterman (1982), plantea que el éxito de una organización depende del equilibrio entre siete elementos: estrategia, estructura, sistemas, estilo, personal, habilidades y valores compartidos. En cuanto al sistema de nómina, este modelo ayuda a comprender cómo la implementación tecnológica debe estar en sintonía con la cultura organizacional, los objetivos estratégicos y las capacidades del

equipo humano. De esta manera, el sistema no solo cumple una función operativa, sino que se convierte en un componente clave dentro de la estrategia de la empresa.

Aportes Integradores. La aplicación de estas teorías permite construir un marco conceptual sólido que sirva de guía para el diseño e implementación del sistema de nómina en ADC Express Holdings S.A. La teoría de sistemas ofrece una visión global e interconectada; el enfoque de procesos asegura eficiencia y promueve la mejora continua; los enfoques de gestión del talento humano refuerzan la alineación entre las personas y la estrategia organizacional; y los modelos de Porter y McKinsey brindan herramientas útiles para el análisis competitivo y organizacional. En conjunto, estos fundamentos teóricos respaldan la propuesta tecnológica desde una perspectiva integral, estratégica y centrada en el recurso humano.

Tendencias Tecnológicas y Buenas Prácticas. En la actualidad, las organizaciones se enfrentan al desafío de incorporar tecnologías que mejoren la administración de los recursos humanos. Según la OCDE (2020) y la OIT (2022), la digitalización de los procesos laborales ha contribuido a aumentar la eficiencia y la transparencia en la gestión del talento; sin embargo, las pequeñas y medianas empresas todavía presentan dificultades, principalmente debido a limitaciones presupuestarias y a la falta de personal especializado.

Entre las buenas prácticas destacan la automatización de los cálculos, la implementación de respaldos en la nube, la capacitación constante del personal y la protección activa de los datos personales de acuerdo con la legislación vigente. Estas estrategias no solo contribuyen a fortalecer la competitividad de la organización, sino que también fomentan una cultura basada en la innovación y en la responsabilidad digital.

Marco Legal

El desarrollo del sistema de gestión de recursos humanos en Costa Rica, se debe regir a través del marco jurídico vigente, el cual establece tanto las responsabilidades patronales como las medidas de protección de la información y los derechos de propiedad intelectual. Este marco normativo resulta de gran importancia, ya que el proyecto que se propone involucra el manejo de

información sensible de los colaboradores y la creación de un prototipo de software que constituye una obra protegida por la legislación nacional.

Entre las regulaciones legales más importantes, se encuentran las leyes vinculadas con delitos informáticos, la protección de datos personales y los derechos de autor, así como reformas al código penal que fortalecen la tipificación de delitos en ambientes digitales (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2011 y 2012). En este sentido, la legislación costarricense en materia de protección de datos personales sigue el principio de consentimiento informado y establece límites claros al tratamiento de información sensible (Agencia de Protección de Datos de los Habitantes (2022)). Estas normativas no solo protegen a los trabajadores en caso de enfrentar vulneraciones a su privacidad, sino que también les otorgan seguridad jurídica a las empresas que desarrollan los softwares.

Tabla 4

Normativa costarricense aplicable al desarrollo del sistema.

Ley	Año	Contenido relevante
Ley N° 8148, Delitos informáticos	2011	Regula accesos indebidos, fraudes y delitos cibernéticos.
Ley N° 4573, Código Penal (reformas)	2011	Complementa sanciones relacionadas con delitos tecnológicos.
Ley N° 6683, Derechos de autor y conexos	2012	Reconoce al software como obra intelectual protegida.
Ley N° 8968, Protección de datos personales	2011	Establece lineamientos para el manejo y confidencialidad de datos sensibles.

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de la legislación costarricense (2011–2012).

Marco Jurídico de Referencia.

Ley N° 8148: Delitos informáticos. Esta Ley, promulgada en 2011, establece sanciones frente a accesos no autorizados, fraudes digitales y alteraciones de sistemas. De acuerdo con la Asamblea Legislativa de Costa Rica (2011a), esta normativa tiene como objetivo reforzar la seguridad jurídica y proteger a las organizaciones ante posibles ataques cibernéticos. En el marco

del presente proyecto, la aplicación de esta ley asegura que el sistema de gestión de recursos humanos se desarrolle dentro de un entorno seguro y confiable.

Ley N° 4573: Reformas al Código Penal. Las reformas al Código Penal introducidas por la Ley N° 4573 complementan la normativa existente sobre delitos informáticos. Según la Asamblea Legislativa de Costa Rica (2011b), esta ley define nuevas conductas delictivas vinculadas con el uso indebido de la tecnología, como la manipulación de sistemas electrónicos y la sustracción de información confidencial. Esto resulta especialmente relevante para proyectos como el de ADC Express Holdings S.A., dado que ofrece un respaldo jurídico frente a posibles incidentes de seguridad informática.

Ley N° 6683: Derechos de autor y conexos. El software se considera una creación intelectual protegida por la Ley N° 6683. Según la Asamblea Legislativa de Costa Rica (2012), esta normativa garantiza que tanto los derechos patrimoniales como los derechos morales de una obra correspondan a sus autores. Por lo tanto, el prototipo desarrollado en este proyecto queda protegido como una obra original, asegurando la propiedad intelectual y reconociendo la autoría de quienes lo diseñan.

Ley N° 8968: Protección de datos personales. La Ley N° 8968 regula el manejo de datos personales y establece restricciones estrictas sobre la gestión de información sensible. Según la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes (2022), esta normativa se basa en el principio de consentimiento informado y protege la privacidad de los ciudadanos frente a posibles vulneraciones. En el contexto del sistema propuesto, esta ley exige que la información laboral, como salarios, incapacidades o evaluaciones de desempeño, se gestione de manera confidencial y bajo medidas de seguridad apropiadas.

Relevancia del Marco Legal para el Proyecto.

El cumplimiento de estas disposiciones legales garantiza que el desarrollo e implementación del sistema de gestión de recursos humanos se realice de forma responsable y segura. Asimismo, proporciona confianza tanto a la empresa como a los colaboradores, al asegurar

que el software cumple con la normativa nacional sobre seguridad informática, propiedad intelectual y protección de datos. De este modo, la viabilidad del proyecto se ve reforzada al estar completamente alineada con el marco legal costarricense.

Antecedentes Tecnológicos

Panorama internacional de soluciones digitales. A nivel global, el mercado de software enfocado en la gestión de recursos humanos ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, impulsado principalmente por la necesidad de automatizar procesos y mejorar la eficiencia organizacional. Al respecto, Gartner (2023) señala que: “las soluciones tecnológicas para recursos humanos han consolidado su papel como catalizadores en la transformación digital de las empresas” (párr. 4).

Entre las plataformas más destacadas se encuentran SAP SuccessFactors y Zoho People, que ofrecen módulos especializados en administración de nómina, control de asistencia, gestión del talento y evaluación del desempeño del personal. Gartner (2023) indica además que “estas herramientas se posicionan como líderes en la transformación digital del área de recursos humanos, aunque su adopción suele concentrarse en grandes empresas o corporaciones con presupuestos elevados y equipos técnicos especializados” (párr. 6). La expansión de estas soluciones muestra la importancia en crecimiento que tiene la digitalización para optimizar la gestión del capital humano a nivel mundial.

Experiencia del sector público costarricense. En el contexto nacional, las instituciones del sector público en Costa Rica han adoptado el Sistema Integrado de Gestión de Recursos Humanos (SIGRH), administrado por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). Y de acuerdo con MIDEPLAN (2022), este sistema “permite la centralización de los expedientes del personal y la estandarización de los procesos administrativos, fortaleciendo la gestión institucional” (párr. 2). Gracias a esta implementación, “los trámites administrativos se han agilizado y se generan reportes de manera estandarizada, lo que ha contribuido a mejorar de forma significativa la eficiencia en la gestión del personal estatal” (párr. 3). Lo anterior deja en evidencia la importancia de utilizar sistemas integrados para la optimización de la administración pública y que pueda servir como modelo para futuras mejoras en este sector.

Desafíos de las PYMES. A diferencia del sector público, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) enfrentan desafíos particulares al adoptar herramientas tecnológicas. Sistemas como el SIGRH están diseñados para cubrir necesidades institucionales específicas, lo que los hace poco adecuados para empresas privadas medianas que requieren soluciones más flexibles y menos complejas. En Costa Rica, la incorporación de tecnologías digitales por parte de las PYMES ha sido lenta y desigual. Según el Programa Estado de la Nación (2021), “la brecha tecnológica continúa ampliándose entre las grandes empresas y las PYMES, lo que limita la competitividad y la innovación en este sector” (párr. 5). Esta situación resalta la importancia de desarrollar estrategias y soluciones adaptadas que permitan a las PYMES reducir la brecha tecnológica y mejorar su desempeño en el mercado.

Brecha tecnológica en América Latina. A nivel regional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020) indica que “la digitalización en las pequeñas y medianas empresas de América Latina presenta grandes disparidades entre sectores y países” (p. 12). Mientras que algunas empresas han logrado incorporar tecnologías de gestión, otras todavía dependen de sistemas manuales, lo que aumenta la carga administrativa y reduce su competitividad. Esta desigualdad tecnológica “se hace más evidente en áreas críticas como la administración de nómina y la gestión de expedientes laborales, donde los errores y las duplicaciones generan costos adicionales” (p. 13). El anterior panorama muestra la necesidad existente de crear políticas y estrategias regionales que promuevan el uso de la tecnología de forma equitativa entre las PYMES.

Necesidad de soluciones adaptadas. Frente a este panorama, resulta urgente desarrollar prototipos que sean accesibles y adaptados al contexto local. Como señala MIDEPLAN (2022), “la modernización de los procesos administrativos es una condición indispensable para garantizar la eficiencia institucional y la toma de decisiones basadas en evidencia” (párr. 7). En este marco, el software propuesto para ADC Express Holdings S.A. constituye una alternativa viable para optimizar la gestión del recurso humano, reducir errores en el manejo de la información y brindar a la empresa un mayor control sobre sus procesos administrativos. La implementación de este

sistema no solo permitirá modernizar el área de recursos humanos, sino que también contribuirá a disminuir la brecha tecnológica que aún persiste en el sector de las PYMES en Costa Rica.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe el diseño metodológico que se utilizará para el desarrollo del proyecto denominado prototipo funcional para la gestión integral del recurso humano y el pago de planilla de la empresa ADC Express Holdings S.A. La metodología utilizada marca la línea científica y técnica por medio de la cual se alcanzaron los objetivos del estudio integrando el enfoque de investigación el método las fuentes las variables los instrumentos de recolección de datos además de los procedimientos de análisis utilizados.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), “la metodología representa el conjunto de pasos sistemáticos y racionales que orientan al investigador para alcanzar un conocimiento válido y confiable sobre la realidad” (p. 33). Es así como el marco metodológico permite tomar de forma fundamentada decisiones a lo largo del proceso de investigación, lo que asegura la coherencia entre los objetivos, las preguntas y las estrategias utilizadas.

Enfoque de Investigación

La investigación científica puede desarrollarse desde distintos enfoques, los cuales definen la forma en que visualiza la realidad y la forma en que se obtiene el conocimiento. Existen tres enfoques más utilizados los cuales son: el cuantitativo el cualitativo y el mixto y cada uno cuenta con particularidades y alcances muy propios.

El enfoque cuantitativo se basa en la recolección de datos que pueden medirse y analizarse estadísticamente, mientras que el enfoque cualitativo centra su atención en la comprensión de los significados, los contextos y las experiencias. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), el enfoque cuantitativo permite obtener resultados numéricos precisos, y el cualitativo ofrece una interpretación más profunda de los fenómenos estudiados. Por su parte, el enfoque mixto integra elementos de ambos, con la finalidad de proporcionar una visión más completa del fenómeno que se está investigando.

Los enfoques de investigación proporcionan un marco para guiar la manera en que se recolecta, analiza e interpreta la información, como afirma Creswell (2014): “los enfoques de investigación ofrecen un marco filosófico y procedimental para la indagación, donde cada uno

define las estrategias de recolección, análisis e interpretación de la información” (p. 4). Por lo tanto, la elección del enfoque debe hacerse considerando la naturaleza del problema y los objetivos del estudio.

En el área de la ingeniería y el desarrollo de software aplicar un enfoque metodológico adecuado es importante, ya que esto permite garantizar que las soluciones tecnológicas que se diseñen sean sobre bases y que se puedan verificar. Como señala Pressman y Maxim (2020), los proyectos de software deben ser respaldados “en metodologías estructuradas que faciliten la validación del producto final mediante criterios medibles de calidad y desempeño” (p. 58), lo cual permite garantizar que las soluciones tecnológicas que se diseñen sean hechas en base a sus necesidades reales.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo nace a partir del enfoque positivista el cual considera que la realidad puede observarse medirse y explicarse por medio de relaciones causales entre las variables. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), “la investigación cuantitativa utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico con el fin de establecer patrones y verificar teorías” (p. 7). Esto permite que se obtengan resultados más precisos y confiables para el estudio del fenómeno.

Objetivo del método

La finalidad de este enfoque es buscar la objetividad precisión y el control de las variables apoyándose en instrumentos estructurados como son los cuestionarios las escalas los registros o pruebas que permiten generar resultados que pueden ser fácilmente replicables. Al respecto, Creswell (2014) indica que: “este paradigma se asocia con un razonamiento deductivo, donde se parte de teorías o modelos para contrastar hipótesis mediante datos empíricos” (p. 5). De este modo es posible guiar el análisis y la interpretación de los resultados de manera sistemática.

Indicadores medibles. En el contexto de este proyecto, el enfoque cuantitativo permite medir indicadores como los siguientes:

- Tiempo promedio de elaboración de la planilla, comparado entre el periodo previo y posterior a la implementación del sistema.
- Tasa de errores en cálculos salariales o aguinaldos antes y después de la automatización.
- Nivel de satisfacción de los usuarios del departamento de Recursos Humanos, evaluado por medio de escalas Likert.

Relevancia del Enfoque Cuantitativo

Este tipo de análisis permite determinar con evidencia numérica si la utilización del prototipo desarrollado favorece la reducción de los errores contables mejora la eficiencia operativa y optimiza la gestión administrativa.

En la administración moderna, la toma de decisiones basada en datos constituye un elemento clave para garantizar la eficacia y la equidad en la gestión del talento humano, como indica Armstrong (2020), en la administración moderna “la toma de decisiones basada en datos constituye un elemento clave para garantizar la eficacia y la equidad en la gestión del talento humano” (p. 41). De acuerdo con lo planteado, el enfoque cuantitativo proporciona la posibilidad de medir de manera exacta el impacto de la automatización sobre la productividad, así como la exactitud en los procesos administrativos.

Además, en investigaciones relacionadas con ingeniería en sistemas el uso de mediciones numéricas hace posible la evaluación de la viabilidad operativa de los prototipos, su rendimiento, así como su grado de usabilidad. Según Pressman y Maxim (2020), “los indicadores de desempeño como tiempo de respuesta, estabilidad del sistema o reducción de errores son métricas fundamentales para validar la calidad del software” (p. 63). Lo anterior confirma que la aplicación del enfoque cuantitativo resulta coherente frente a los propósitos del presente estudio.

Ventajas y limitaciones del enfoque cuantitativo. Entre las principales ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- Brinda resultados objetivos y generalizables.

- Permite comparar entornos pre y post implementación.
- Favorece la aplicación de pruebas estadísticas que permitan comprobar mejoras.

Una de las limitaciones que presenta este estudio es que no profundiza en las percepciones subjetivas de los usuarios ni en los factores culturales que influyen en la aceptación del sistema. Es por ello por lo que, a pesar de que el estudio resalta el uso del paradigma cuantitativo, puede nutrirse mediante la incorporación de ciertos elementos cualitativos exploratorios que puedan permitir obtener una interpretación más completa de los resultados.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se origina en el paradigma interpretativo y está centrado en la forma de percibir el entendimiento profundo de los fenómenos sociales desde la perspectiva de los actores. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), este enfoque “se utiliza cuando el objetivo es explorar las experiencias, percepciones o significados de los participantes, sin recurrir a la cuantificación” (p. 8). Esto permite obtener una mejor comprensión de los fenómenos estudiados desde la perspectiva de quienes los viven.

Características y objetivos. La investigación cualitativa busca comprender cómo las personas interpretan su entorno y las prácticas que realizan. Creswell (2014) explica que, en la investigación cualitativa, “el investigador desarrolla una descripción compleja y holística, analiza palabras, informa las opiniones detalladas de los participantes y conduce el estudio en un entorno natural” (p. 15). En otras palabras, este enfoque lo que busca es comprender la forma en que las personas interpretan su entorno y las prácticas que realizan.

Importancia del enfoque cualitativo en la gestión del talento humano. Aunque este proyecto está enfocado principalmente en la medición objetiva de los resultados, la utilización del enfoque cualitativo podría hacerse de forma complementaria para explorar las percepciones del personal de recursos humanos acerca del nuevo sistema, el nivel de aceptación tecnológica o las barreras de adopción que existen, mediante entrevistas semiestructuradas se pueden obtener

testimonios acerca de la facilidad o complejidad del uso del prototipo, así como ideas de mejora en el desarrollo laboral.

La comprensión del personal y sus motivaciones es un aspecto clave en la gestión del talento humano. Según Dessler (2020), “la gestión del talento humano implica no solo procesos administrativos, sino también la comprensión de las actitudes, emociones y motivaciones del personal” (p. 27). De acuerdo con lo anterior, la exploración del enfoque cualitativo permite registrar elementos que las métricas cuantitativas no evidencian, como son el grado de confianza, la adaptabilidad del personal o la satisfacción subjetiva obtenida con el cambio tecnológico.

Ventajas del enfoque cualitativo. El enfoque cualitativo se puede utilizar de forma complementaria o auxiliar en el proceso de validación del sistema, especialmente para comprender la experiencia del usuario con la interacción con la interfaz y las expectativas que tiene el personal frente a la automatización.

Enfoque Mixto

El enfoque mixto está formado por la combinación de fortalezas del enfoque cuantitativo y cualitativo para obtener una forma más completa de ver el fenómeno. Creswell (2014) señala que “los métodos mixtos implican la recolección, análisis e integración de datos tanto cuantitativos como cualitativos dentro de un mismo estudio, con el propósito de comprender mejor el problema de investigación” (p. 18). Esto facilita analizar el estudio desde diferentes perspectivas y con ello obtener conclusiones que sean más sólidas y mejor fundamentadas.

Importancia del enfoque mixto. Este tipo de diseño resulta especialmente útil cuando los datos numéricos no explican por sí mismos la razón de los resultados obtenidos. Por ejemplo, cuando se desarrolla un proyecto tecnológico se puede demostrar una mejora del 40% en la eficiencia de cierto proceso, pero utilizando el enfoque mixto se podría además comprender las razones de por qué los usuarios consideran el sistema útil o en cuáles aspectos presenta dificultades o debilidades. Hernández-Sampieri et al. (2014) afirman al respecto: “la combinación de ambos enfoques no solo enriquece la interpretación, sino que también fortalece la validez de las

conclusiones” (p. 12). Por eso, a pesar de que este proyecto está basado fundamentalmente en el enfoque cuantitativo, reconoce la utilidad que tiene el enfoque mixto para futuras procesos de validación o expansión del prototipo.

Enfoque de Investigación Seleccionado

El presente estudio utiliza principalmente el enfoque cuantitativo, ya que este permite medir de forma objetiva el impacto producido por el prototipo en la eficiencia de los procesos administrativos de la empresa ADC Express Holdings S.A. La elección se realiza como respuesta a la necesidad de obtener indicadores que se puedan verificar sobre el tiempo de ejecución de las tareas, así como la reducción de errores contables, la precisión de los cálculos y el nivel de satisfacción de los usuarios.

Para evaluar de manera objetiva los efectos de una aplicación, Hernández-Sampieri et al. (2014) sostienen que utilizar este enfoque es lo más adecuado cuando “se requiere probar hipótesis y obtener resultados que puedan ser generalizados a contextos similares” (p. 10). En este caso, el estudio busca confirmar si con la implementación del software contribuye de forma efectiva en la optimización de la gestión de nómina y los recursos humanos.

Justificación e importancia del enfoque. La decisión de utilizar el enfoque cuantitativo prioritariamente está basada además en la naturaleza tecnológica y aplicada del proyecto ya que los indicadores de desempeño y eficiencia del sistema se deben medir en términos numéricos. Y de acuerdo con Pressman y Maxim (2020), cuando se realice la validación de un prototipo, esta debe basarse en “la observación empírica de resultados cuantificables que demuestren la mejora respecto al estado anterior” (p. 73). Esto permite asegurar que los cambios implementados generen mejoras que sean verificables y medibles en cuanto al desempeño del sistema.

Por otra parte, es necesario reconocer que un componente cualitativo exploratorio puede resultar de utilidad en etapas posteriores para complementar la interpretación de los resultados. Así lo afirma Creswell (2014), sobre que la triangulación metodológica “fortalece la comprensión del fenómeno al integrar datos de diferentes fuentes y métodos” (p. 19). Sin embargo, como la base del diseño metodológico de este proyecto está fundamenta en la recolección y análisis de los

datos cuantitativos, es posible garantizar así la objetividad, confiabilidad y la validez de las conclusiones que se obtengan.

Tipos de Investigación

Los tipos de investigación se clasifican bajo un formato que permite detallar la cual es la finalidad, el alcance y la profundidad del estudio. Sobre este tema, autores como Hernández-Sampieri et al. (2014) afirman que “la clasificación de una investigación depende del propósito que se persiga y del grado de conocimiento que se tenga sobre el fenómeno de estudio” (p. 25). Por eso resulta primordial obtener esta clasificación, para así lograr definir las estrategias metodológicas más acordes para utilizar, así como los instrumentos aplicables y el tipo de análisis que se va a realizar.

Tipos de investigación y su función. En el entorno científico los estudios usualmente se clasifican exploratorios descriptivos, explicativos y exploratorios entre otros, cada uno de estos tipos presenta una función específica dentro del proceso de la investigación y se elige según la madurez del conocimiento que exista previamente. Como lo indica Arias (2012), “no todos los estudios requieren el mismo nivel de profundidad; la elección del tipo de investigación depende de la claridad del problema y de los objetivos que se busquen alcanzar” (p. 52), esto permite realizar la selección del enfoque más adecuado en pro de responder a las preguntas de investigación de forma efectiva.

Investigación Exploratoria

Concepto y finalidad de la investigación exploratoria. La investigación exploratoria se aplica cuando existe existen conocimientos previos ya sea pocos o nulos del fenómeno al que se pretende estudiar, por lo que su función principal es la de examinar un problema que es poco conocido para que, con la información obtenida, luego realizar preguntas más que sean más precisas o generar hipótesis preliminares. Hernández-Sampieri et al. (2014) afirman que “los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema poco

investigado, sobre el cual existen escasos antecedentes” (p. 27), esto permite crear las bases que permitirán realizar investigaciones que sean más detalladas y específicas en sus etapas posteriores.

Funciones y características principales. Este tipo de estudio no tiene como finalidad aprobar hipótesis, sino que es reconocer las variables, identificar patrones y delimitar el alcance del fenómeno. Arias (2012) explica que “las investigaciones exploratorias sirven para aproximarse a la realidad y obtener información que ayude a estructurar estudios posteriores más rigurosos” (p. 53). Es así como se desarrollan las bases necesarias para sustentar análisis que sean más detallados en investigaciones futuras.

Investigación Descriptiva

Concepto y objetivo de la investigación descriptiva. La finalidad de la investigación descriptiva es la de caracterizar un fenómeno o una situación específica, detallando cuáles son sus propiedades, comportamientos y componentes. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), “este tipo de investigación busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o procesos que sean objeto de análisis” (p. 29), esto permite comprender de una forma detallada cuales son las características que representan al fenómeno y su contexto.

Diferencias con la investigación exploratoria. Contrario a los estudios exploratorios, los estudios descriptivos se realizan cuando ya existe cierto nivel de conocimiento previo del fenómeno al que se va a estudiar, ya que su propósito es el de medir con precisión las cualidades o frecuencias de las variables que se encuentran involucradas. Arias (2012) sostiene que “en una investigación descriptiva se recogen datos de la realidad para interpretarlos objetivamente, sin manipular las variables” (p. 54). Con lo anterior, es posible analizar los eventos de forma más objetiva y así fundamentar las conclusiones de una forma más confiable acerca del fenómeno que se está estudiando.

Investigación Explicativa

Definición y propósito de la investigación explicativa. La investigación explicativa tiene como finalidad la identificación de las causas o los factores que dan origen a un fenómeno y con ello comprender cómo es que las variables se relacionan entre sí. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), “su propósito es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se presenta” (p. 33). Este tipo de investigación hace posible no solo describir lo que sucede, sino que también permite analizar los motivos que generan esos resultados.

Por su lado, Arias (2012) complementa lo anterior mencionando que “la investigación explicativa contribuye a determinar las relaciones causales entre las variables de estudio, ofreciendo una comprensión más profunda del fenómeno” (p. 55). En este sentido, lo que se busca es guiar a descubrir cómo es que ciertos factores influyen en otros y de qué manera se pueden modificar los resultados.

Tipo de Investigación Seleccionado

Con base en el análisis previo y dada la naturaleza de este proyecto, es posible identificarlo como una investigación descriptiva, ya que su propósito principal es detallar y analizar las características del proceso actual de gestión del recurso humano y los cambios que serán obtenidos luego de la implementación del prototipo de software en la empresa ADC Express Holdings S.A. Este tipo de investigación es el más adecuado debido a que permite medir ciertos indicadores específicos (como el tiempo de elaboración de planillas, la cantidad de errores detectados y el grado de satisfacción del personal) esto con la finalidad de caracterizar de manera objetiva la situación vivida antes y después de la automatización.

Al respecto, Hernández-Sampieri et al. (2014) sostienen que “la investigación descriptiva busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos o procesos que son objeto de análisis” (p. 29). De esta forma, se hace posible comprender de manera clara, mediante los resultados obtenidos, el verdadero impacto que produce la utilización del prototipo en cuanto a la eficiencia administrativa, además de las mejoras en la calidad de los procesos internos. Por ello, la

elección de este tipo de investigación se realiza por su coherencia con los objetivos del proyecto, y porque también facilita la observación de manera objetiva de los efectos causados por el sistema desarrollado, esto sin manipular ninguna de las variables, pero sí permitiendo que se evidencien las mejoras alcanzadas por medio de su implementación.

Fuentes de Información

En el campo de la investigación, aprender a identificar las fuentes de información es uno de los primeros pasos para construir conocimiento confiable. Toda búsqueda de datos parte de la necesidad de entender de dónde proviene lo que se consulta, y qué tan veraz o pertinente resulta. Maranto y González (2015) señalan que una fuente de información es cualquier recurso que brinde datos útiles para analizar o comprender un tema. En palabras simples, son el punto de apoyo que permite fundamentar las ideas con base en hechos, evidencias o documentos reales. Desde mi punto de vista, conocerlas no solo mejora la calidad del trabajo académico, sino que demuestra la madurez investigativa de quien escribe.

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias representan el punto de partida de la generación de conocimiento, ya que ofrecen información directa, original y sin interpretaciones previas. A su vez, Maranto y González (2015) explican que este tipo de fuentes incluye documentos como informes técnicos, tesis, artículos científicos, registros estadísticos o testimonios personales, es decir, materiales que emanan directamente del fenómeno o sujeto de estudio. Su valor radica en que permiten acceder al dato “en bruto”, ofreciendo la posibilidad de realizar análisis profundos y objetivos. Por lo tanto, iniciar una investigación con fuentes primarias contribuye a mantener la autenticidad del conocimiento y a evitar interpretaciones distorsionadas.

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias cumplen una función de mediación, ya que interpretan, analizan o resumen la información proveniente de las fuentes primarias. De acuerdo con Maranto y González

(2015), estas fuentes incluyen obras como reseñas, manuales, enciclopedias, artículos de revisión o textos académicos que sistematizan el conocimiento previamente generado. Su utilidad radica en que permiten comprender el estado actual de un tema y ubicar el trabajo propio dentro de un marco teórico ya consolidado. No obstante, es fundamental mantener una lectura crítica, pues la información secundaria refleja necesariamente la visión o el enfoque de quien la interpreta. Así, el investigador debe aprender a equilibrar la dependencia de estas fuentes con la verificación directa de los datos originales.

Fuentes Terciarias

Las fuentes terciarias actúan como guías o facilitadores del proceso de búsqueda. Señalan Maranto y González (2015), que se trata de recursos que orientan al lector hacia fuentes primarias o secundarias, como índices, bases de datos, catálogos, bibliografías y directorios. Aunque no contienen información de primera mano, resultan esenciales para la organización y localización eficiente del conocimiento disponible. Gracias a estas herramientas, el investigador puede optimizar su tiempo, ampliar su horizonte temático y acceder de manera ordenada a la información más relevante. De este modo, las fuentes terciarias complementan el proceso de investigación, fortaleciendo la estructura metodológica del trabajo académico.

En síntesis, comprender la diferencia entre fuentes primarias, secundarias y terciarias es fundamental para el desarrollo de una investigación rigurosa y coherente. Cada tipo cumple una función específica en la construcción del conocimiento y, en conjunto, garantizan la solidez del trabajo intelectual. Como afirman Maranto y González (2015), el dominio de estas categorías no solo mejora la calidad de la información recopilada, sino que también fortalece la capacidad crítica y analítica del investigador. En suma, saber identificar y utilizar correctamente las fuentes de información representa una habilidad indispensable para todo profesional comprometido con la búsqueda de la verdad y el rigor académico.

Variables

En cualquier proceso de investigación, entender qué es una variable no solo resulta necesario, sino fundamental para construir un trabajo sólido. Las variables son las piezas que permiten transformar las ideas abstractas en algo que puede observarse y analizarse. Como señalan Rodríguez et al. (2021), una variable puede definirse como “todo aquello que puede medirse, clasificarse o cuantificarse” (p. 2), lo que significa que cada fenómeno estudiado debe tener una forma concreta de representación. Desde una perspectiva objetiva, conocer a fondo las variables permite que el investigador no se quede solo en lo teórico, sino que avance hacia la comprobación empírica de lo que plantea.

Variables Conceptuales

Las variables conceptuales expresan la idea general o el significado teórico de lo que se pretende estudiar. Por su parte, Navarro (2023) las describe como “la traducción empírica de un concepto dentro de un modelo explicativo” (p. 6), lo cual deja claro que antes de medir algo hay que comprenderlo. En la práctica, una variable conceptual ofrece el marco de sentido que orienta toda la investigación, porque ayuda a precisar de qué se está hablando realmente. Y Rodríguez et al. (2021) indican que definir bien el concepto evita ambigüedades y facilita la interpretación de los resultados. Comprender cómo es la variable conceptual es como trazar el mapa antes de iniciar el recorrido investigativo.

Variables Operacionales.

La variable operacional implica definir cómo se medirá, qué indicadores se usarán y bajo qué criterios se interpretarán los resultados. Gonzáles (2021) explica que operacionalizar significa “precisar los procedimientos o instrumentos que permiten obtener datos de forma sistemática y comparable” (p. 4). En otras palabras, es el proceso mediante el cual una idea teórica se convierte en un dato verificable. Esta etapa demanda tanto rigor como creatividad, porque el modo en que se eligen los indicadores influye directamente en la calidad de la información que se obtenga. No basta con medir: hay que medir con sentido y coherencia.

Variable Instrumental

La variable instrumental, por su parte, representa el vínculo más tangible entre la teoría y la práctica. Se refiere a las herramientas concretas, cuestionarios, entrevistas, escalas o pruebas, que hacen posible recopilar los datos definidos en la etapa operacional. Gonzáles (2021) aclara que “los instrumentos son las herramientas que permiten medir las variables definidas en la operacionalización” (p. 5). En este punto, la elección correcta del instrumento es decisiva: un mal diseño puede invalidar incluso el mejor planteamiento teórico. También Navarro (2023) subraya que esta selección debe ser coherente con la naturaleza del estudio y con el tipo de variable. Esta descripción lleva a entender que los instrumentos son el reflejo práctico del pensamiento del investigador: revelan hasta qué punto comprendió realmente su objeto de estudio.

Tabla de Variables

La tabla de variables constituye un elemento esencial dentro del enfoque metodológico de una investigación, pues permite establecer la conexión entre los objetivos específicos y los aspectos que serán analizados, medidos y evaluados. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), las variables representan los atributos, propiedades o características que pueden medirse y que guardan relación con los fenómenos de estudio dentro de un contexto determinado.

En este sentido, las variables aquí presentadas se estructuran con el propósito de orientar el desarrollo del sistema de gestión de recurso humano y pago de planilla para la empresa ADC Holding Express. Cada una se define desde una perspectiva conceptual, operacional e instrumental, lo que posibilita una recolección y análisis de la información más sistemática y precisa.

Tabla 5*Variables.*

Objetivos específicos	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de gestión de recurso humano y pago de planilla para la empresa ADC Holding Express.	Requerimientos del sistema.	Según Merino (2025), los requerimientos “reflejan expectativas en lenguaje natural, y requisitos del sistema, que traducen esas expectativas en especificaciones técnicas.” (p. 7).	Entrevistas. Observación.	Guía de entrevista. Guía de observación. Encuesta.
Diseñar la arquitectura del sistema web, definiendo los módulos principales, interfaces de usuario y diseño de la base de datos que respondan a las necesidades identificadas.	Arquitectura del sistema.	De acuerdo con la Universidad Abierta y a Distancia de México (2025), “La arquitectura de software es una disciplina emergente que con sus herramientas ayuda a abstraer, conceptualizar y modelar de manera óptima estilos y patrones para aplicarlos en la construcción de software” (p. 4).	Documentos de diseño. Casos de Uso.	Herramientas de modelado Draw.io, Miro. SQL Server Management Studio.
Programar un prototipo de software que represente una solución integral para la optimización y agilización de los procesos de gestión integral de recurso humano y pago de planilla en la empresa ADC Express Holdings S.A.	Prototipo funcional.	Según Salazar Suárez (2012), “El prototipo es algo tangible, funcional y aunque también se indica que se tiene que concentrar en lo que debe hacer el sistema y no en cómo lo hace, lo cual a veces involucra una contradicción, tiene que incluir al menos, una notación gráfica, información y posible comportamiento del sistema.” (p. 1).	Diagramas UML Diagrama Entidad-Relación	Entorno de desarrollo Visual Studio.
Realizar las pruebas funcionales necesarias del prototipo desarrollado, garantizando la estabilidad, seguridad y usabilidad del sistema web.	Pruebas funcionales.	Según Guardo Vásquez (2023), “Estas pruebas evalúan la funcionalidad de todo un componente o sistema en conjunto, sin tener en cuenta los estados intermedios de la aplicación” (p. 6).	Casos de prueba	Guía de pruebas funcionales.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Población y Muestra

Población

La población corresponde a un conjunto personas u objetos de los que se desea conocer u obtener información en una investigación y que, además, tienen como principal característica que reúnen las condiciones necesarias para formar parte del estudio, es decir, son aquellos individuos, organizaciones o unidades que poseen las características específicas definidas por los objetivos de la investigación. De acuerdo con Salazar (2021), la población “se integra por todos los elementos que reúnen las condiciones establecidas en el problema de investigación y que son objeto de análisis o medición”. En este sentido, la población delimita el alcance práctico del estudio y constituye la base sobre la cual se aplican los instrumentos de recolección de datos.

Muestra

La muestra se entiende como una parte representativa de la población que se selecciona con el propósito de obtener información que permita inferir conclusiones aplicables al conjunto total. Según lo expuesto por Salazar (2021), “la muestra debe reflejar las características más relevantes de la población, de modo que los resultados puedan generalizarse con un margen aceptable de error”. Por ello, la selección adecuada de la muestra reviste una importancia fundamental, ya que garantiza la validez de los resultados y la confiabilidad del proceso de investigación.

Tamaño de la muestra

De conformidad con lo que indican Hernández-Sampieri et al. (2014) el tamaño de una muestra debe determinarse siguiendo la siguiente lógica: “dado que una población es de N individuos, ¿cuál es el menor número de unidades muestrales que necesito para conformar una muestra (n) que me asegure un determinado nivel de error estándar”.

Según Aguilar (2005), la fórmula por utilizar para realizar la estimación de la muestra, para una población finita, debe ser la siguiente:

$$\frac{NZ^2 pq}{d^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p)

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.

d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

Por tanto, para un tamaño de población N = 12, para tomar un nivel de confianza del 95% (Z = 1.96), y una proporción esperada de 0.5 la fórmula de la muestra quedaría de la siguiente forma:

$$n = \frac{12 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{(0.05)^2 \times (12 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{11.5248}{0.9879} \approx 11.67$$

En este caso, dado que la población corresponde únicamente a 12 personas que laboran para ADC Express Holdings, para garantizar una precisión del 95% se deben considerar 11.67 personas para la muestra, pero como no se puede tomar una fracción de persona, se utiliza el número entero más cercano, es decir 12, por tal razón, se estará utilizando la población completa como muestra.

Instrumentos de Recolección de Datos

La investigación emplea diversos instrumentos para recopilar información relevante que permita analizar los procesos actuales de gestión del recurso humano y el pago de planilla en la empresa ADC Express Holdings S.A. Cada uno de estos instrumentos se selecciona con el fin de obtener una visión integral de las condiciones, percepciones y prácticas internas que se desarrollan en el entorno laboral.

Cuestionario

El cuestionario se utiliza como técnica de carácter cuantitativo que permite recolectar información de un grupo más amplio de colaboradores. De acuerdo con Iñiguez y Zamudio (2025), esta herramienta “permite obtener información a través de preguntas específicas. Se aplica de manera autoadministrada, individual o grupal; en formato físico, digital o vía telefónica” (p. 6).

En la presente investigación, su aplicación tiene como finalidad medir el nivel de satisfacción del personal con respecto al actual sistema manual, así como su disposición ante la posible implementación de una plataforma automatizada.

Observación

La observación se emplea como técnica complementaria que permite identificar, en tiempo real, las acciones, comportamientos y dinámicas cotidianas dentro del área administrativa. Según Arias (2020) “esta técnica permite observar el comportamiento de las personas de una empresa, el nivel de satisfacción de los trabajadores con algún producto o en alguna situación, el clima laboral entre compañeros, entre otros” (p. 11). En esta investigación, la observación se centra en los procesos manuales diarios vinculados con la elaboración de la planilla y la gestión de incidencias laborales, con el fin de reconocer oportunidades de mejora y posibles puntos de automatización en el futuro sistema informático.

Proceso de Recolección y Análisis de Datos

El proceso de recolección y análisis de datos constituye una etapa esencial dentro del diseño metodológico, ya que garantiza la validez de los resultados obtenidos y la correcta interpretación de los fenómenos estudiados. Según Hernández & Ávila (2020), “las técnicas de recolección de datos aluden a procedimientos de actuación concreta y particular de recogida de información relacionada con el método de investigación que se esté utilizando” (p. 52). En esta investigación, el proceso inicia con la aplicación del cuestionario al personal administrativo de la empresa, mediante un formulario digital diseñado para garantizar el anonimato y la uniformidad en las respuestas.

Una vez obtenida la información, se procede a la depuración y organización de los datos en una base estructurada que facilite su procesamiento estadístico. Este paso es fundamental según Villazán et al. (2022) para asegurar la coherencia, la completitud y la exactitud de los registros antes de su análisis. De esta manera, se minimizan los errores derivados de respuestas incompletas o inconsistentes.

Posteriormente, se desarrolla la fase de análisis de datos, la cual constituye una fase determinante dentro del proceso investigativo, pues permite transformar la información obtenida en conocimiento objetivo y verificable. De acuerdo con Carranza et al. (2024), el análisis de datos cuantitativo se centra en el uso de procedimientos estadísticos que permiten describir, comparar y establecer relaciones entre las variables de estudio. Esta etapa implica la utilización de métodos estadísticos descriptivos como medias, porcentajes o desviaciones estándar y de técnicas inferenciales que posibilitan generalizar los resultados a toda la población a partir de la muestra analizada.

Asimismo, Carranza et al. (2024), destacan que el análisis cuantitativo proporciona al investigador la posibilidad de comprobar hipótesis, identificar correlaciones y determinar la fuerza o dirección de las asociaciones entre fenómenos observados. En este sentido, el propósito no se limita a obtener cifras, sino a interpretarlas críticamente dentro del contexto del estudio. En el caso de la empresa seleccionada para esta investigación, este proceso permitirá establecer patrones en la percepción de los colaboradores respecto al sistema de planillas, así como evaluar las posibles mejoras derivadas de su automatización.

Finalmente, los resultados obtenidos se procesarán mediante herramientas informáticas que facilitan el cálculo y la representación gráfica de los datos. Según Carranza et al. (2024), esta estadística es conocida como estadística computacional, la cual “se enfoca en el uso de software y tecnologías para realizar análisis estadísticos” (p. 94). De esta manera, el análisis cuantitativo se consolida como una herramienta rigurosa y sistemática que respalda la objetividad y validez de las conclusiones obtenidas en la investigación.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se desarrolla el análisis de la información recopilada mediante los instrumentos aplicados durante el proceso de recolección de datos, realizado en conjunto con los miembros de la entidad ADC Express Holdings S.A. (ver apéndices A y B). Los cuestionarios tienen como finalidad obtener información relevante que permita avanzar en la definición de los requerimientos funcionales del prototipo que se pretende implementar. A partir de los datos obtenidos, se pretende automatizar los procesos existentes y atender las necesidades identificadas dentro de la organización.

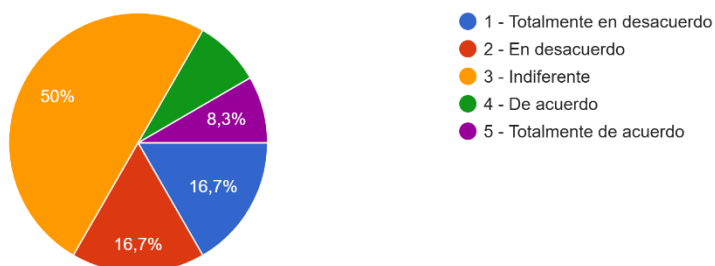
Cuestionario

Análisis del cuestionario aplicado.

El presente análisis se realizó con el objetivo de identificar la forma en que se administran los distintos procesos y valorar el nivel de satisfacción existente dentro de la empresa ADC Express Holdings. El cuestionario fue contestado por doce colaboradores de la organización, cuyas respuestas resultan esenciales para obtener una visión completa de las fortalezas y debilidades actuales del Departamento de Recursos Humanos.

Figura 1

Orden en el control de asistencia y horarios.

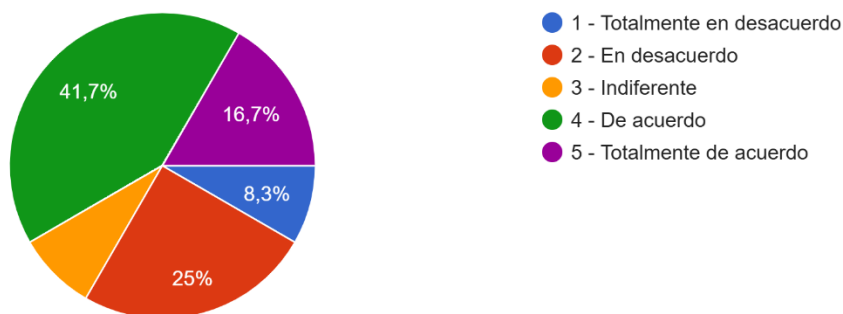


Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿El control de asistencia y horarios se realiza de forma ordenada? Se busca identificar el nivel de satisfacción de los empleados con el orden que se maneja en el proceso de control de asistencia y horarios actualmente en la Empresa ADC Express Holdings S.A., esto para buscar oportunidades de mejora que faciliten este proceso. Las respuestas emitidas por los miembros de la entidad reflejan que, aunque para la mayoría de los colaboradores el proceso es indiferente, existe una gran parte que, se siente en desacuerdo o completamente en desacuerdo con el control que se realiza actualmente. En la observación que se realizó en el lugar, se identificó que no se tiene ninguna forma de control de asistencia o horarios por lo que es necesario implementar un módulo que presente esta funcionalidad y llevar un registro claro que permita medir y validar esta información. Esto garantizará llevar un orden en la asistencia y los horarios de cada colaborador.

Figura 2

Claridad en el registro de vacaciones



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿El registro de vacaciones se gestiona de manera clara y accesible? Se pretende analizar el nivel de claridad y organización con el que se administra el proceso de control de vacaciones dentro de la empresa ADC Express Holdings S.A. Esta pregunta tiene como objetivo identificar si el procedimiento actual permite a los colaboradores comprender fácilmente el estado de sus solicitudes o si es necesario implementar mejoras mediante un sistema automatizado que facilite la gestión de este proceso.

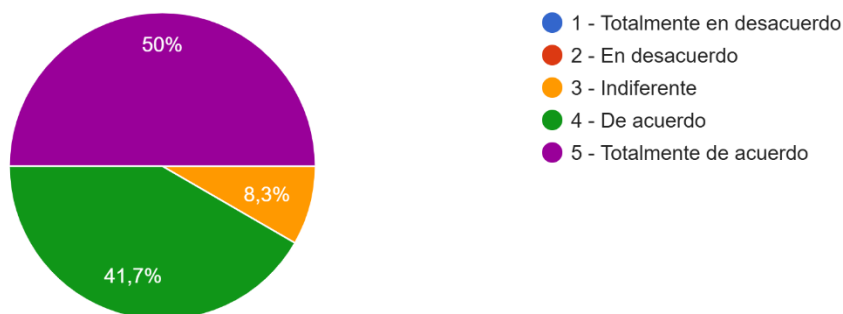
El análisis de los datos obtenidos muestra que la mayoría de los colaboradores considera que el registro de vacaciones se maneja de forma adecuada, ya que, de las 12 respuestas registradas, 5 personas (41.7%) indicaron estar de acuerdo y 2 personas (16.7%) totalmente de acuerdo con la afirmación. Sin embargo, también se observa que 3 colaboradores (25%) manifestaron estar en desacuerdo y 1 colaborador (8.3%) totalmente en desacuerdo, mientras que 1 persona (8.3%) se mostró indiferente.

Estos resultados evidencian que, aunque el proceso actual funciona de manera aceptable para una parte importante del personal, todavía existe un grupo de colaboradores que percibe dificultades en la claridad o accesibilidad del registro de vacaciones.

Durante la observación realizada se identificó que el control de vacaciones se lleva a cabo mediante procedimientos manuales, lo que en algunos casos requiere que los colaboradores consulten directamente con el Departamento de Recursos Humanos para confirmar el estado de sus solicitudes. Esta situación puede generar atrasos en la comunicación y provocar interrupciones en las labores diarias, lo que afecta la eficiencia del proceso administrativo.

Figura 3

Confiabilidad en el proceso de cálculo y registro de aguinaldos.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿El proceso de cálculo y registro de aguinaldos es confiable? Se busca evaluar el nivel de confianza que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto al procedimiento utilizado para el cálculo y registro del aguinaldo. Esta pregunta permite determinar si el método actual cumple con las expectativas del personal o si es necesario implementar mejoras que garanticen mayor precisión y control en este proceso.

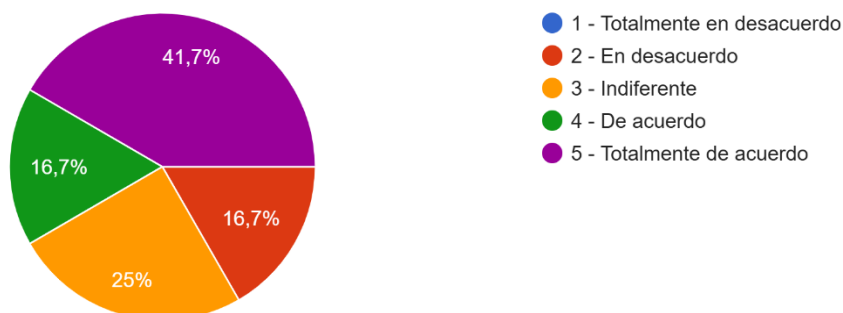
El análisis de los datos obtenidos muestra un alto nivel de satisfacción por parte de los colaboradores, ya que, de las 12 respuestas registradas, 6 personas (50%) indicaron estar totalmente de acuerdo y 5 personas (41.7%) señalaron estar de acuerdo con la afirmación. Únicamente 1 colaborador (8.3%) se mostró indiferente, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados evidencian que el proceso actual de cálculo y registro de aguinaldos es percibido como confiable por la mayoría del personal, lo cual indica que el procedimiento aplicado por el Departamento de Recursos Humanos cumple adecuadamente con su función y genera seguridad en los colaboradores.

Durante la observación realizada se identificó que, aunque el proceso se ejecuta de forma correcta, el cálculo se lleva a cabo mediante herramientas semiautomatizadas (Excel), pero depende de ingreso de datos manuales, lo que podría representar un riesgo de errores en situaciones más complejas o cuando aumenta la cantidad de colaboradores. Por esta razón, aun cuando el nivel de confianza es alto, resulta conveniente considerar la implementación de un módulo automatizado dentro del sistema propuesto, que permita realizar los cálculos de forma más rápida, precisa y segura.

Figura 4

Agilidad en el control de incapacidades y permisos.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Los procedimientos para el control de incapacidades y permisos son ágiles? Se procura evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. sobre la rapidez y eficiencia con la que se gestionan los trámites relacionados con

incapacidades y permisos. Esta pregunta permite determinar si el proceso actual facilita la administración de estas solicitudes o si es necesario implementar mejoras que optimicen su control.

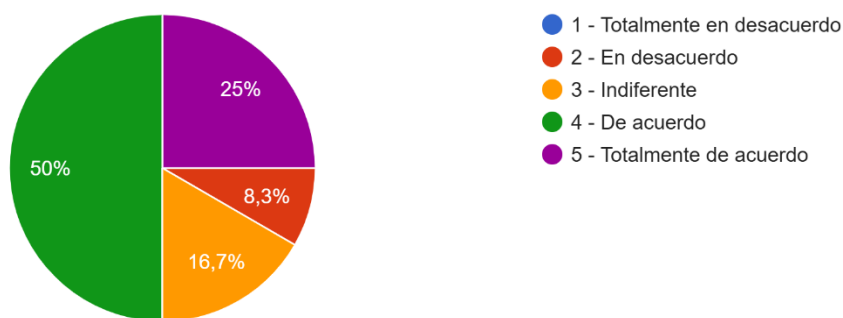
El análisis de los datos obtenidos muestra resultados variados. De las 12 respuestas registradas, 5 colaboradores (41.7%) indicaron estar totalmente de acuerdo y 2 colaboradores (16.7%) señalaron estar de acuerdo, lo que refleja que una parte importante del personal considera que el procedimiento es ágil. Sin embargo, 3 personas (25%) se mostraron indiferentes y 2 colaboradores (16.7%) manifestaron estar en desacuerdo, lo que evidencia que no todos perciben el proceso con el mismo nivel de eficiencia.

Estos resultados indican que, aunque el procedimiento actual funciona de manera aceptable para algunos miembros de la empresa, todavía existen situaciones en las que la gestión de incapacidades y permisos no se realiza con la rapidez esperada, lo que puede generar atrasos en la actualización de la información o dificultades para dar seguimiento a las solicitudes.

Durante la observación realizada se identificó que el control de incapacidades y permisos se lleva a cabo mediante registros manuales, lo que puede provocar demoras en la validación de la información y en la comunicación con el Departamento de Recursos Humanos. Esta situación puede afectar la organización interna y generar inconvenientes en el control del personal.

Figura 5

Exactitud en el cálculo de salarios.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿El cálculo de salarios se realiza sin errores ni confusiones? Se pretende evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A.

respecto a la exactitud y confiabilidad del proceso utilizado para el cálculo de los salarios. Esta pregunta permite determinar si el procedimiento actual garantiza resultados correctos o si existe la necesidad de implementar mejoras que reduzcan posibles errores en la gestión de la planilla.

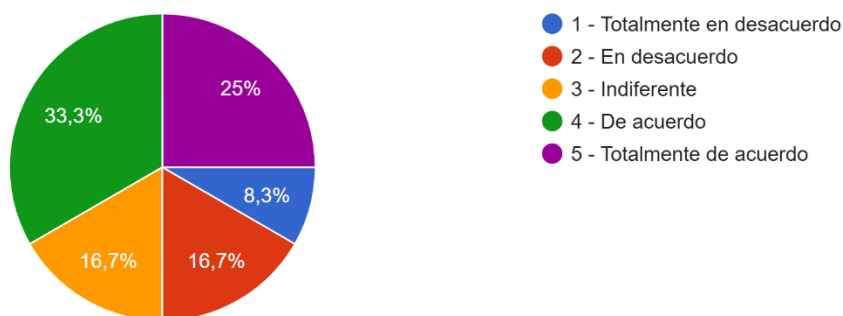
El análisis de los datos obtenidos muestra una valoración mayormente positiva. De las 12 respuestas registradas, 6 colaboradores (50%) indicaron estar de acuerdo y 3 colaboradores (25%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que refleja que la mayoría considera que el cálculo de salarios se realiza de forma correcta. No obstante, 2 personas (16.7%) se mostraron indiferentes y 1 colaborador (8.3%) manifestó estar en desacuerdo, lo que evidencia que aún existen dudas o situaciones en las que el proceso puede generar confusión.

Estos resultados indican que, aunque el procedimiento actual cumple adecuadamente con su función en la mayoría de los casos, todavía pueden presentarse dificultades relacionadas con la verificación de los cálculos o con la comprensión de los resultados por parte de los colaboradores.

Durante la observación realizada se identificó que el cálculo de salarios se efectúa mediante herramientas que requieren intervención manual en algunos pasos, lo que puede aumentar el riesgo de errores cuando se manejan múltiples variables como deducciones, horas extra, incapacidades o permisos. Esta situación puede provocar inconsistencias si no se cuenta con un control automatizado que valide la información.

Figura 6

Facilidad para obtener reportes de planilla y deducciones.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Los reportes sobre planilla y deducciones son fáciles de obtener? Se busca evaluar la facilidad con la que los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. pueden acceder a la información relacionada con la planilla, deducciones y demás datos asociados al cálculo salarial. Esta pregunta permite determinar si el proceso actual facilita la consulta de reportes o si existen limitaciones que dificultan el acceso a esta información.

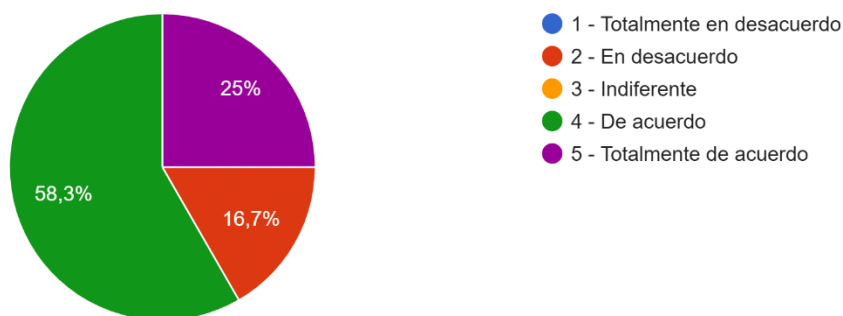
El análisis de los datos obtenidos muestra opiniones divididas entre los colaboradores. De las 12 respuestas registradas, 4 personas (33.3%) indicaron estar de acuerdo y 3 personas (25%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que refleja que una parte importante considera que los reportes pueden obtenerse sin mayor dificultad. Sin embargo, también se observa que 2 colaboradores (16.7%) se mostraron indiferentes, 2 colaboradores (16.7%) indicaron estar en desacuerdo y 1 colaborador (8.3%) manifestó estar totalmente en desacuerdo, lo que evidencia que no todos perciben el proceso como sencillo.

Estos resultados indican que, aunque el sistema actual permite generar reportes, el procedimiento no siempre resulta claro o accesible para todos los miembros de la empresa, lo que puede provocar retrasos en la obtención de información o dependencia del personal del Departamento de Recursos Humanos para realizar consultas.

Durante la observación realizada se identificó que la generación de reportes se realiza mediante procesos manuales, lo que obliga a realizar búsquedas o cálculos adicionales para obtener la información requerida. Esta situación puede afectar la eficiencia administrativa y aumentar el tiempo necesario para la toma de decisiones.

Figura 7

Efectividad en la comunicación sobre temas de planilla.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿La comunicación entre el personal administrativo y los colaboradores respecto a planilla es efectiva? Se procura evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. sobre la calidad de la comunicación relacionada con temas de planilla, deducciones y pagos. Esta pregunta permite determinar si la información se transmite de manera clara y oportuna o si existen dificultades que afectan la comprensión de los procesos administrativos.

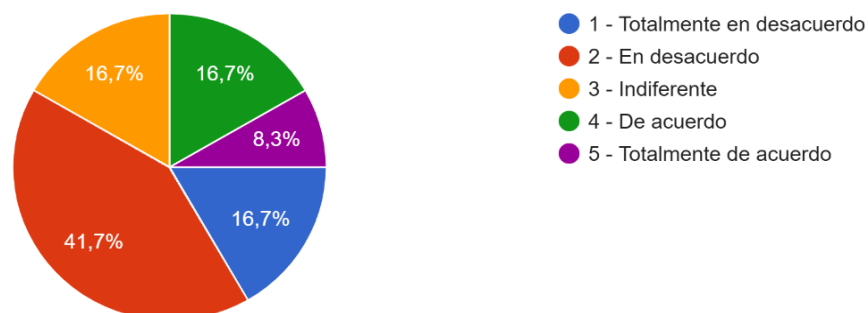
El análisis de los datos obtenidos muestra una valoración mayormente positiva. De las 12 respuestas registradas, 7 colaboradores (58.3%) indicaron estar de acuerdo y 3 colaboradores (25%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que refleja que la mayoría considera que la comunicación con el área administrativa es efectiva. Sin embargo, 2 personas (16.7%) manifestaron estar en desacuerdo, lo que evidencia que aún existen situaciones en las que la información no se transmite de forma clara o en el momento adecuado.

Estos resultados indican que, aunque el proceso de comunicación funciona correctamente en la mayoría de los casos, todavía pueden presentarse inconvenientes cuando los colaboradores requieren información específica sobre su planilla o sobre algún movimiento relacionado con su salario.

Durante la observación realizada se identificó que la comunicación se realiza principalmente de forma verbal o mediante consultas directas al Departamento de Recursos Humanos por correo electrónico, lo que puede generar atrasos cuando el personal administrativo se encuentra atendiendo otros procesos. Esta situación puede provocar que los colaboradores deban esperar para recibir respuesta o que la información no quede registrada de forma adecuada.

Figura 8

Eficiencia de los métodos manuales para el control de información.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Los métodos manuales actuales permiten mantener un buen control de la información? Se pretende evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto a la efectividad de los procedimientos manuales utilizados actualmente para el control de la información relacionada con el personal, la planilla y los distintos procesos administrativos. Esta pregunta tiene como finalidad determinar si el método actual resulta suficiente o si es necesario implementar un sistema automatizado que mejore la organización y el manejo de los datos.

El análisis de los resultados obtenidos refleja una valoración mayormente negativa. De las 12 respuestas registradas, 5 colaboradores (41.7%) indicaron estar en desacuerdo y 2 colaboradores (16.7%) señalaron estar totalmente en desacuerdo, lo que evidencia que la mayoría considera que los métodos manuales no permiten mantener un control adecuado de la información. Por otra parte, 2 personas (16.7%) se mostraron indiferentes, mientras que únicamente 2 colaboradores (16.7%) indicaron estar de acuerdo y 1 colaborador (8.3%) totalmente de acuerdo.

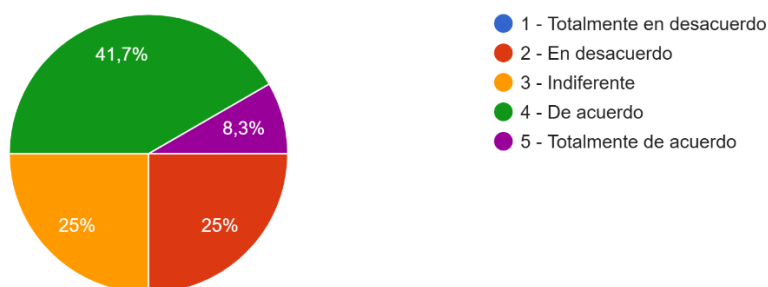
Estos resultados demuestran que el uso de procedimientos manuales genera dificultades para llevar un control ordenado y confiable, lo que puede provocar pérdida de información, errores en los registros o retrasos en la actualización de los datos.

Durante la observación realizada se identificó que gran parte de la información se gestiona mediante registros manuales, hojas de cálculo o documentos físicos, lo que obliga a realizar verificaciones constantes y aumenta el riesgo de inconsistencias cuando se manejan múltiples

procesos al mismo tiempo. Esta situación afecta la eficiencia del Departamento de Recursos Humanos y dificulta el acceso rápido a la información cuando es requerida.

Figura 9

Evaluación del tiempo dedicado a la gestión manual del recurso humano.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿El tiempo que se dedica a la gestión manual del recurso humano es razonable? Se pretende analizar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto al tiempo que se invierte en los procesos manuales relacionados con la administración del personal, tales como registros, cálculos, solicitudes y controles administrativos. Esta pregunta tiene como objetivo determinar si el tiempo requerido para realizar estas tareas es adecuado o si representa una carga adicional que podría reducirse mediante la automatización de los procesos.

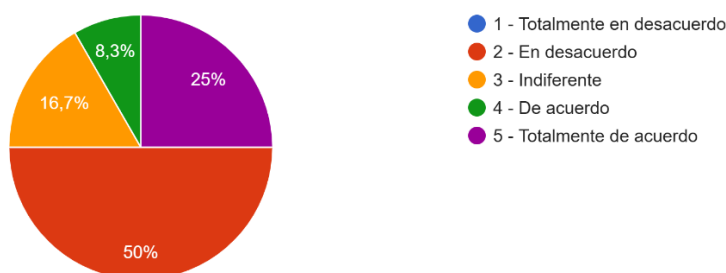
El análisis de los datos obtenidos muestra resultados variados. De las 12 respuestas registradas, 5 colaboradores (41.7%) indicaron estar de acuerdo y 1 colaborador (8.3%) totalmente de acuerdo, lo que refleja que una parte del personal considera que el tiempo dedicado a estos procesos es razonable. Sin embargo, 3 personas (25%) se mostraron indiferentes y 3 colaboradores (25%) manifestaron estar en desacuerdo, lo que evidencia que no todos perciben el uso del tiempo como eficiente.

Estos resultados indican que, aunque algunos procesos manuales son aceptables para ciertos colaboradores, existe un grupo importante que considera que la gestión manual requiere más tiempo del necesario.

Durante la observación realizada se identificó que varios procedimientos administrativos se llevan a cabo de forma manual, lo que obliga a repetir tareas, verificar información en diferentes registros y dedicar más tiempo a la gestión del recurso humano. Esta situación puede generar retrasos en los procesos y aumentar la carga de trabajo del Departamento de Recursos Humanos.

Figura 10

Nivel de satisfacción con los procedimientos actuales.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Considera que los procedimientos actuales satisfacen las necesidades del personal? Se procura evaluar el nivel de conformidad que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto a los procedimientos utilizados actualmente para la gestión del recurso humano. Esta pregunta permite determinar si los procesos existentes cumplen con los requerimientos del personal o si es necesario implementar mejoras que optimicen el funcionamiento del área administrativa.

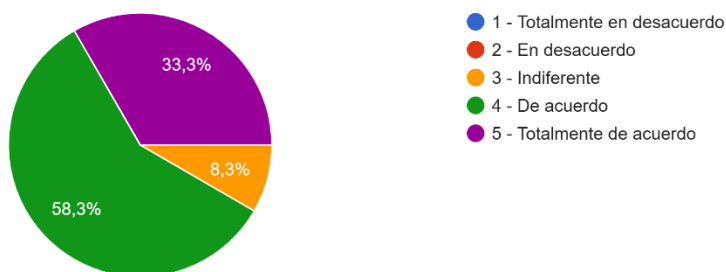
El análisis de los datos obtenidos refleja una valoración mayormente negativa. De las 12 respuestas registradas, 6 colaboradores (50%) indicaron estar en desacuerdo, lo que evidencia que la mitad del personal considera que los procedimientos actuales no satisfacen adecuadamente sus necesidades. Además, 2 personas (16.7%) se mostraron indiferentes, lo que sugiere que el proceso no resulta completamente satisfactorio para todos los colaboradores. Por otra parte, únicamente 1 colaborador (8.3%) indicó estar de acuerdo y 3 colaboradores (25%) señalaron estar totalmente de acuerdo.

Estos resultados demuestran que existe una percepción general de que los procedimientos actuales presentan limitaciones, lo que puede generar dificultades en la gestión de la información, atrasos en los trámites y falta de claridad en algunos procesos administrativos.

Durante la observación realizada se identificó que varios de los procedimientos se ejecutan de forma manual o mediante herramientas que no se encuentran completamente integradas, lo que provoca que el personal deba realizar múltiples consultas o verificaciones para completar un trámite. Esta situación puede afectar la eficiencia del Departamento de Recursos Humanos y generar inconformidad entre los colaboradores.

Figura 11

Necesidad de modernizar el sistema de gestión de recurso humano.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Considera necesario modernizar el sistema actual de gestión del recurso humano? Se pretende evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto a la necesidad de implementar mejoras tecnológicas que permitan optimizar los procesos administrativos relacionados con el personal. Esta pregunta tiene como finalidad determinar si el sistema actual resulta suficiente o si existe una necesidad clara de modernización mediante la incorporación de herramientas automatizadas.

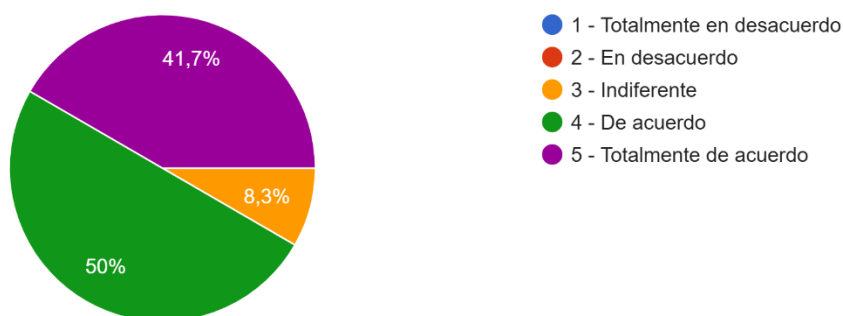
El análisis de los datos obtenidos muestra un alto nivel de aceptación hacia la modernización de los procesos. De las 12 respuestas registradas, 7 colaboradores (58.3%) indicaron estar de acuerdo y 4 colaboradores (33.3%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que refleja que la gran mayoría considera necesario actualizar el sistema actual. Únicamente 1 persona (8.3%) se mostró indiferente, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados evidencian que existe una percepción general de que los procedimientos actuales pueden mejorarse mediante el uso de herramientas tecnológicas que permitan mayor rapidez, orden y seguridad en la gestión de la información.

Durante la observación realizada se identificó que varios procesos se llevan a cabo de forma manual o en horas de cálculo, lo que dificulta el control de la información y aumenta el tiempo requerido para completar las tareas administrativas. Esta situación genera la necesidad de contar con un sistema más moderno que facilite la administración del recurso humano.

Figura 12

Facilidad de control de un sistema automatizado en el control de vacaciones y aguinaldos.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Un sistema automatizado facilitaría el control de vacaciones y aguinaldos? Se pretende evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. sobre la utilidad de implementar un sistema automatizado para la gestión de procesos relacionados con vacaciones y aguinaldos. Esta pregunta tiene como objetivo determinar si la automatización de estos procedimientos podría mejorar la organización, reducir errores y agilizar el control de la información.

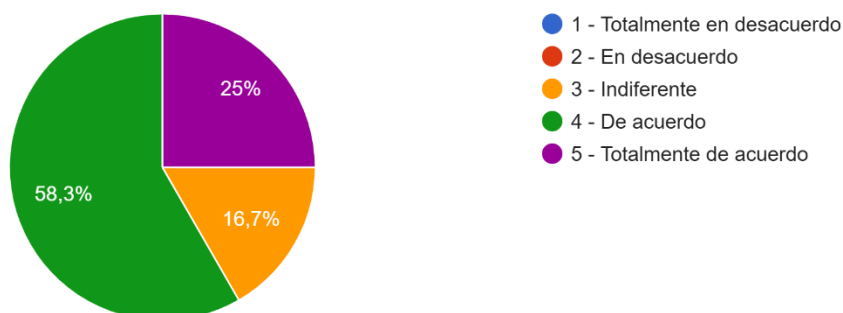
El análisis de los datos obtenidos refleja una aceptación ampliamente positiva. De las 12 respuestas registradas, 6 colaboradores (50%) indicaron estar de acuerdo y 5 colaboradores (41.7%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que demuestra que la gran mayoría considera que un sistema automatizado facilitaría significativamente el control de estos procesos. Únicamente 1 persona (8.3%) se mostró indiferente, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados evidencian que existe una percepción general de que el manejo actual de vacaciones y aguinaldos puede mejorar mediante la implementación de herramientas tecnológicas que permitan llevar un control más preciso y ordenado.

Durante la observación realizada se identificó que estos procesos se gestionan en gran parte de forma manual o mediante registros separados, lo que puede provocar errores, retrasos o dificultad para consultar la información cuando se requiere. Esta situación aumenta la necesidad de contar con un sistema que centralice los datos y permita realizar los cálculos y registros de forma automática.

Figura 13

Percepción sobre la reducción de errores mediante un sistema digital.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Un sistema digital reduciría errores en la planilla? Se busca evaluar la percepción que tienen los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. sobre la posibilidad de disminuir errores en los procesos de cálculo y registro de planilla mediante la implementación de un sistema digital. Esta pregunta tiene como objetivo determinar si la automatización puede mejorar la precisión en el manejo de la información y aumentar la confiabilidad de los resultados.

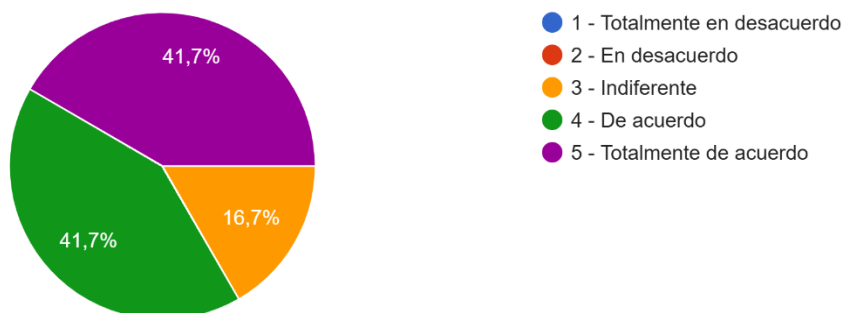
El análisis de los datos obtenidos muestra una opinión claramente favorable hacia el uso de un sistema digital. De las 12 respuestas registradas, 7 colaboradores (58.3%) indicaron estar de acuerdo y 3 colaboradores (25%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que evidencia que la mayoría considera que la digitalización de los procesos contribuiría a reducir errores en la planilla. Por otra parte, 2 personas (16.7%) se mostraron indiferentes, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados reflejan que existe confianza en que la automatización permitiría mejorar la exactitud en los cálculos y en el registro de la información, evitando inconsistencias que pueden presentarse cuando los procesos se realizan de forma manual.

Durante la observación realizada se identificó que el cálculo de la planilla involucra varias operaciones que requieren verificación constante, como deducciones, horas extra, incapacidades y otros movimientos, lo que aumenta el riesgo de errores cuando se utilizan métodos manuales o herramientas no integradas. Esta situación puede afectar la confiabilidad de la información y generar inconformidad en el personal.

Figura 14

Mejora en la eficiencia mediante una plataforma integrada.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Contar con una plataforma integrada mejoraría la eficiencia general del departamento? Se pretende evaluar la opinión de los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto a la implementación de una plataforma que permita centralizar los procesos relacionados con la gestión del recurso humano. Esta pregunta tiene como finalidad determinar si la integración de los distintos procedimientos en un solo sistema podría mejorar la eficiencia y organización del departamento.

El análisis de los datos obtenidos refleja una valoración altamente positiva. De las 12 respuestas registradas, 5 colaboradores (41.7%) indicaron estar de acuerdo y 5 colaboradores (41.7%) señalaron estar totalmente de acuerdo, lo que demuestra que la gran mayoría considera que una plataforma integrada contribuiría a mejorar el funcionamiento general del departamento.

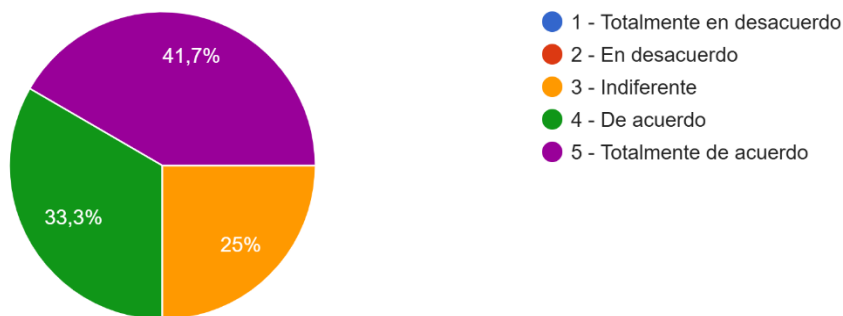
Por otra parte, 2 personas (16.7%) se mostraron indiferentes, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados evidencian que los colaboradores perciben la necesidad de contar con una herramienta que permita unificar la información y evitar la utilización de múltiples registros o métodos separados para cada proceso.

Durante la observación realizada se identificó que actualmente varios procedimientos se llevan a cabo utilizando diferentes herramientas o registros independientes, lo que puede generar duplicidad de información, retrasos en la actualización de datos y dificultad para dar seguimiento a los procesos. Esta situación afecta la eficiencia del Departamento de Recursos Humanos y aumenta el tiempo requerido para realizar las tareas administrativas.

Figura 15

Impacto de la automatización en la satisfacción laboral.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la pregunta: ¿Considera que un sistema automatizado aumentaría su satisfacción laboral? Se procura evaluar la percepción de los colaboradores de la empresa ADC Express Holdings S.A. respecto al impacto que tendría la implementación de un sistema automatizado en su desempeño y comodidad al realizar sus labores relacionadas con la gestión administrativa. Esta pregunta tiene como finalidad determinar si la modernización de los procesos contribuiría a mejorar la experiencia laboral y facilitar el cumplimiento de las tareas diarias.

El análisis de los datos obtenidos muestra una valoración positiva. De las 12 respuestas registradas, 5 colaboradores (41.7%) indicaron estar totalmente de acuerdo y 4 colaboradores (33.3%) señalaron estar de acuerdo, lo que refleja que la mayoría considera que la implementación

de un sistema automatizado aumentaría su satisfacción laboral. Por otra parte, 3 personas (25%) se mostraron indiferentes, y no se registraron respuestas en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Estos resultados evidencian que los colaboradores perciben que la automatización de los procesos puede facilitar la realización de sus funciones, reducir el tiempo invertido en tareas manuales y disminuir la posibilidad de errores, lo que contribuye a un ambiente de trabajo más organizado y eficiente.

Durante la observación realizada se identificó que varios procedimientos requieren revisiones constantes, consultas manuales y verificación de información en distintos registros, lo que puede generar carga adicional de trabajo y afectar la comodidad al realizar las tareas. La implementación de un sistema automatizado permitiría simplificar estos procesos y mejorar la forma en que se administra la información.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que el desarrollo de un sistema automatizado no solo contribuiría a optimizar los procesos administrativos, sino que también podría aumentar la satisfacción laboral de los colaboradores, al proporcionar herramientas más eficientes para la gestión del recurso humano dentro de la empresa ADC Express Holdings S.A.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

El sistema de gestión de recursos humanos desarrollado para la empresa ADC Express Holdings S.A. surge como una respuesta a las necesidades actuales identificadas en la organización, especialmente en aquellos procesos que aún se realizan de forma manual o mediante herramientas poco integradas. La propuesta busca ofrecer una solución práctica y confiable que facilite el trabajo diario del Departamento de Recursos Humanos y mejore la organización de la información.

Con esos fines, el sistema fue diseñado de forma modular, de manera que cada componente cumple una función específica, pero al mismo tiempo se conecta con los demás para trabajar como una sola herramienta. Esto permite mantener la información centralizada, reducir errores y hacer que los procesos sean más claros y fáciles de manejar para los colaboradores.

Más que un conjunto de funciones aisladas, el sistema pretende convertirse en un apoyo para la gestión diaria, simplificando tareas que antes requerían más tiempo y esfuerzo, y permitiendo que el personal pueda enfocarse en actividades de mayor importancia.

A continuación, se describen los módulos que conforman el sistema, explicando de forma detallada la función de cada uno y la manera en que contribuyen a mejorar el control y la administración del recurso humano en la empresa.

Análisis

Análisis detallado del software

Módulo de planillas. El módulo de planillas constituye el núcleo funcional del sistema propuesto. Su propósito principal es registrar, calcular, recalcular, aprobar y consultar las planillas generadas por período. Para ello, el sistema maneja encabezados de planilla, detalles por empleado y conceptos específicos aplicados a cada cálculo.

El proceso de cálculo integra múltiples factores: salario base, horas extra aprobadas, permisos sin goce, incapacidades, vacaciones, feriados, ausencias, deducciones legales, renta y otros conceptos parametrizables. De esta manera, la plataforma sustituye procedimientos manuales

y reduce significativamente la posibilidad de errores en la determinación del salario bruto, las deducciones y el salario neto.

Módulo de horas extra. El módulo de horas extra permite registrar solicitudes por parte del colaborador o por gestión administrativa, indicando fecha, cantidad de horas, motivo y tipo de hora extra. Posteriormente, dichas solicitudes siguen un proceso de revisión y aprobación antes de impactar la planilla.

Su integración con el motor de nómina permite que las horas aprobadas sean incorporadas automáticamente al cálculo salarial, considerando el porcentaje aplicable según el tipo de hora extra y reglas especiales cuando el trabajo ocurre en feriados o contextos que generan pago adicional.

Módulo de vacaciones. La gestión de vacaciones es abordada por medio de un módulo que registra solicitudes, controla estados de aprobación y mantiene la referencia del saldo disponible por colaborador. Su importancia dentro del sistema radica en que las vacaciones afectan tanto la operación interna como los cálculos de planilla y liquidación.

La solución también considera el contexto del calendario laboral y la exclusión de feriados legales para efectos de descuento, lo que permite una administración más precisa y alineada con la normativa y con las políticas de la empresa.

Módulo de aguinaldos. El sistema incluye un módulo de aguinaldos que permite registrar el período de cálculo, procesar los montos correspondientes, asociarlos a cada empleado y mantener un encabezado consolidado del proceso. Esta funcionalidad brinda una estructura específica para el manejo del aguinaldo, evitando que dicho cálculo quede diluido dentro de procesos manuales o cálculos externos no auditables.

Su diseño facilita el recalcular, la revisión de resultados y el seguimiento del total pagado, lo cual resulta particularmente valioso para el cierre anual y la generación de evidencia administrativa.

Módulo de incapacidades. El sistema contempla un módulo específico para el registro y validación de incapacidades, incluyendo período de incapacidad, tipo, monto cubierto, comentarios y almacenamiento de documentos adjuntos. Esta funcionalidad resulta esencial para mantener un expediente digital actualizado y para asegurar que los efectos de la incapacidad se reflejen adecuadamente en la planilla.

La plataforma permite diferenciar incapacidades según su naturaleza y estado de validación, lo que contribuye a mejorar el control administrativo, el seguimiento del empleado y la consistencia de los cálculos salariales relacionados con días no laborados.

Módulo de permisos. El sistema incorpora un módulo especializado para la administración de permisos, distinguiendo entre permisos con goce salarial y permisos sin goce salarial. Cada solicitud conserva la información del empleado, el tipo de permiso, el período solicitado, el motivo, el comentario de aprobación y el estado dentro del flujo administrativo.

Este módulo facilita la trazabilidad de las decisiones tomadas por jefaturas o personal autorizado y garantiza que el tratamiento salarial del permiso se aplique de manera coherente en la planilla. De esta forma, se reduce el riesgo de inconsistencias entre la autorización operativa y su impacto económico.

Módulo de asistencia. El módulo de asistencia permite registrar entradas, salidas, ausencias y revisiones realizadas por recursos humanos. Su diseño responde a la necesidad de llevar un control más preciso sobre la jornada laboral de cada colaborador y de disponer de evidencia verificable para procesos administrativos posteriores.

Además del registro ordinario de marca, el sistema contempla observaciones, justificaciones, revisiones y rebajos aplicables a planilla, lo que convierte este módulo en una fuente de información crítica para el cálculo de salarios y la atención de incidencias laborales. Gracias a esta integración, la asistencia deja de ser un simple control horario y pasa a formar parte activa del ecosistema de gestión institucional.

Módulo de liquidaciones. La propuesta incorpora un módulo de liquidaciones capaz de calcular de forma automatizada conceptos como preaviso, cesantía, vacaciones pendientes y aguinaldo proporcional, a partir de la fecha de ingreso, fecha de salida, salario base y condición de responsabilidad patronal.

Este módulo representa un aporte importante para la organización, ya que permite formalizar procesos de salida con mayor exactitud, disminuir errores de cálculo y disponer de un respaldo estructurado sobre los montos reconocidos al colaborador. Asimismo, al integrarse con la lógica de negocio del sistema, garantiza uniformidad en la aplicación de reglas laborales.

Módulo de evaluación de rendimiento. Otro componente relevante de la solución es el módulo de evaluación del desempeño, el cual permite definir escalas, niveles, preguntas, instrumentos y evaluaciones aplicadas a empleados. Esta funcionalidad aporta una dimensión adicional al sistema, pues trasciende la gestión transaccional y aporta insumos para seguimiento, análisis de rendimiento y apoyo a decisiones de desarrollo del personal.

El módulo contempla ponderaciones, respuestas detalladas, puntajes finales y cierre de evaluaciones, lo cual fortalece la formalidad del proceso y permite su consulta posterior como parte del historial del colaborador.

Módulo de mantenimientos. La administración de la estructura organizacional se realiza mediante los mantenimientos. Este conjunto de módulos constituye la base operativa del sistema, ya que de ellos depende la correcta asociación de salarios, jerarquías, horarios, permisos y demás movimientos relacionados con el personal.

Módulo de reportes. La propuesta incluye un centro de reportes que consolida salidas documentales y operativas del sistema. Entre los reportes disponibles se encuentran comprobantes de pago, asistencia, CCSS, renta, asiento de planilla, carátula de liquidación y resumen ejecutivo de planilla.

Estos reportes se generan en formatos como PDF y ZIP, lo cual facilita tanto el archivo institucional como la distribución controlada de la información. Además, la generación de cada reporte se encuentra asociada a permisos y mecanismos de auditoría, reforzando la trazabilidad de las acciones administrativas.

Módulo de autenticación, usuarios y seguridad. El ingreso al sistema se encuentra controlado mediante un módulo de autenticación y seguridad basado en ASP.NET Core Identity y JSON Web Tokens (JWT). Este módulo permite administrar usuarios, roles y permisos, así como aplicar políticas de seguridad orientadas a proteger la información institucional. Entre estas políticas se encuentran la complejidad obligatoria de contraseñas, el bloqueo temporal por intentos fallidos y la validación de la vigencia de sesión.

De igual forma, la plataforma incorpora un esquema de autorización por módulo, basado en el catálogo de objetos del sistema y su relación con roles definidos por la organización. Esto permite que cada usuario acceda únicamente a las secciones que le corresponden según sus funciones, fortaleciendo la confidencialidad, el principio de mínimo privilegio y el control de operaciones sensibles.

Análisis detallado del hardware

El correcto funcionamiento del sistema web de gestión de recursos humanos requiere una infraestructura de hardware adecuada, tanto para la etapa de desarrollo como para su ejecución en ambiente productivo. En vista de que la aplicación será implementada como un sistema web basado en ASP.NET Core y ejecutado en un servidor interno de la empresa, se requiere contar con un equipo que garantice estabilidad, disponibilidad continua y capacidad suficiente para atender múltiples usuarios de manera simultánea.

Hardware para la etapa de desarrollo

En el desarrollo del sistema se utilizarán computadoras personales con características suficientes para ejecutar herramientas de programación, compilación y pruebas locales del sistema web. En este caso, la computadora utilizada tiene las siguientes características:

- Procesador Intel Core i7
- Memoria RAM mínima de 32 GB
- Unidad de almacenamiento SSD 512 GB
- Sistema operativo Windows 11
- Conectividad a red local e Internet
- Visual Studio 2022 como entorno de desarrollo
- SQL Server para pruebas de base de datos

Dichas características permiten ejecutar simultáneamente el entorno de desarrollo, el servidor local, la base de datos y herramientas de depuración sin afectar el rendimiento del equipo.

Hardware para la implementación en ambiente productivo

Para la ejecución del sistema en ambiente productivo se requiere un servidor con mayor capacidad, ya que la aplicación estará disponible para varios usuarios al mismo tiempo y deberá mantenerse activa de forma continua dentro de la red de la empresa.

El sistema será instalado en un servidor interno y se ejecutará mediante IIS, permitiendo el acceso desde la red local y desde ubicaciones externas a través de Cloudflare Tunnel, lo que hace necesario garantizar estabilidad, disponibilidad y seguridad en el equipo que aloja la aplicación.

Las especificaciones del servidor empresarial son las siguientes:

- Procesador Intel Core i7.
- Memoria RAM 32 GB.
- Unidad de almacenamiento SSD 1 TB.
- Sistema operativo Windows Server 2019.

Análisis detallado de telecomunicaciones

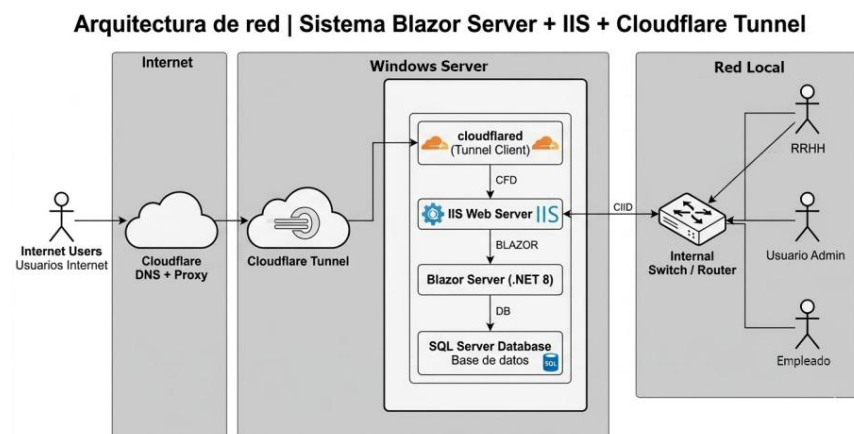
El sistema web de gestión de recursos humanos requiere una infraestructura de telecomunicaciones que garantice la comunicación constante entre los usuarios y el servidor donde se ejecuta la aplicación. Debido a que el sistema será utilizado tanto dentro de la red local de la empresa como desde ubicaciones externas autorizadas, se hace necesario definir un esquema de conectividad que asegure estabilidad, velocidad y seguridad en el acceso a la plataforma.

La aplicación será instalada en un servidor interno de la organización y se ejecutará mediante el servidor web IIS, lo que permitirá que los usuarios conectados a la red local puedan acceder al sistema a través del navegador sin necesidad de instalar software adicional.

Para garantizar el acceso desde otras redes, se implementará un mecanismo de publicación segura mediante Cloudflare Tunnel (Sin costo en su versión gratuita). Esta tecnología permite que el sistema sea accesible desde Internet.

Figura 16

Arquitectura de la red.



Fuente: Elaboración propia (2026)

Herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo

El desarrollo del sistema se ejecutó utilizando herramientas y tecnologías modernas que permiten garantizar estabilidad, seguridad y facilidad de mantenimiento. Como lenguaje principal se empleó C#, junto con .NET 8 y ASP.NET Core para la construcción de la lógica del sistema y

la infraestructura web. La interfaz de usuario fue desarrollada con Blazor Server, utilizando componentes de Radzen Blazor para la creación de formularios, tablas y elementos interactivos.

Para el manejo de datos se utilizó Entity Framework Core 8 como herramienta de acceso a la base de datos, junto con SQL Server como motor principal de almacenamiento. La seguridad del sistema se implementó mediante ASP.NET Core Identity y mecanismos de autenticación basados en tokens, lo que permite controlar el acceso según los roles de cada usuario.

Adicionalmente, se empleó QuestPDF para la generación de documentos en formato PDF, ClosedXML para la generación de documentos en formato .xlsx y Git con GitHub como sistema de control de versiones, lo que facilita el seguimiento de cambios y el mantenimiento del proyecto.

Conocimiento básico requerido para la operación del sistema

El sistema de recursos humanos fue desarrollado tomando en cuenta el perfil actual del personal de la empresa (centrada en tecnología) y su nivel de manejo tecnológico, con el objetivo de que su implementación no represente dificultades significativas en el proceso de adaptación. Dado que la organización cuenta con colaboradores familiarizados con el uso de computadoras y aplicaciones web, el nivel requerido para operar el sistema se ubica en un rango básico en el manejo de herramientas informáticas.

La aplicación dispone de una interfaz clara y fácil de utilizar, con mensajes y validaciones que orientan al usuario durante cada proceso, lo que facilita su aprendizaje mediante una breve capacitación. En la implementación, no es necesario realizar cambios en la estructura organizativa ni contratar personal adicional, ya que cada usuario podrá ejecutar sus funciones habituales pero ahora desde el sistema, con permisos definidos según su rol (Empleado, Recursos Humanos o Administrador).

Casos de uso.

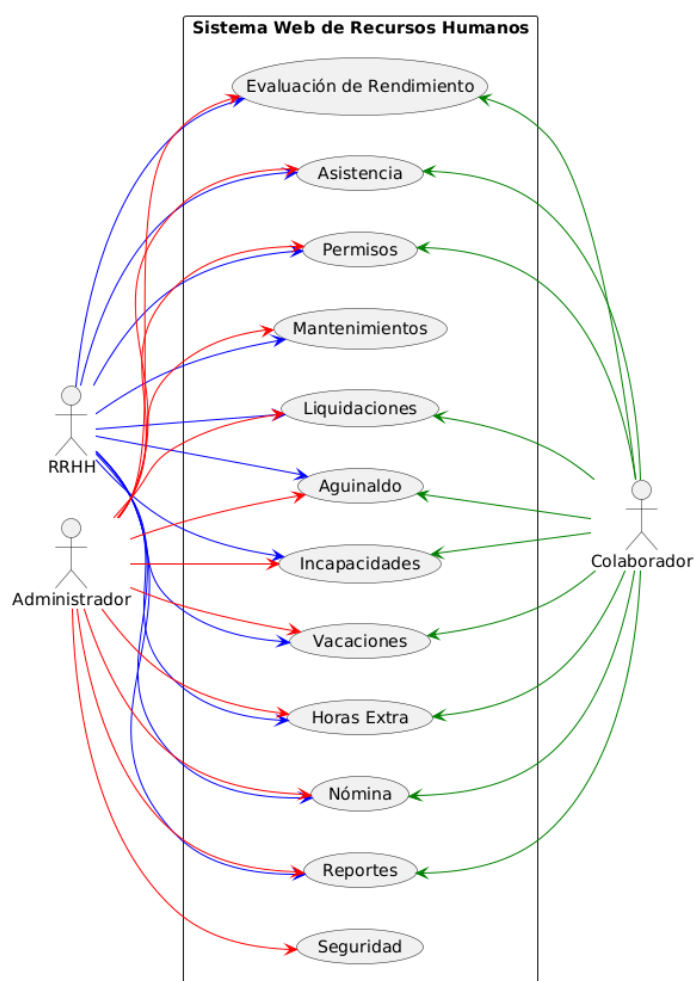
Seguidamente, se describen los casos de uso del prototipo del Sistema Web de Recursos Humanos para la empresa ADC Express Holdings S.A., en los cuales se detallan de manera

estructurada los actores que intervienen, las condiciones previas necesarias, el flujo principal de cada proceso y sus posibles variaciones mediante subflujos y escenarios alternativos. Asimismo, se especifican los requerimientos especiales y las condiciones finales de cada caso, con el propósito de mostrar con claridad la interacción de los usuarios con el sistema y asegurar un manejo eficiente y confiable de los procesos relacionados con Recursos Humanos.

Figura 17

Diagrama de casos de uso.

Sistema Web de Recursos Humanos - Diagrama General de Casos de Uso



Fuente: Elaboración propia (2026)

El diagrama de casos de uso muestra de forma general los procesos más importantes del Sistema de Recursos Humanos y la manera en que interactúan los actores Administrador, RRHH

y Colaborador dentro de la aplicación. A través de este diagrama se puede visualizar cómo cada usuario accede al sistema para realizar distintas tareas relacionadas con la gestión del personal, permitiendo comprender con mayor claridad el funcionamiento del sistema.

El empleado puede ingresar al sistema para ejecutar acciones como consultar información, solicitar vacaciones o permisos, registrar horas extra, tramitar incapacidades y revisar datos relacionados con planilla o aguinaldo, por otra parte, el usuario de Recursos Humanos cuenta con un acceso más amplio, que le permite realizar el cálculo de planilla y aguinaldo, gestionar liquidaciones, aprobar o rechazar solicitudes, dar mantenimiento a la información, generar reportes, administrar la seguridad del sistema y registrar usuarios, mientras que finalmente, el usuario administrador puede realizar cualquier proceso.

Este diagrama resume de manera visual las funciones principales del sistema, mostrando cómo los roles participan en los distintos módulos y cómo cada uno cumple una función específica dentro de los procesos administrativos y operativos del área de recursos humanos. De esta forma, se facilita la comprensión del alcance del sistema y la relación entre los diferentes componentes que lo conforman.

Tabla 6

CU-NOM-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-NOM-01	Nombre del Caso de Uso: Registrar nómina
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que el departamento de recursos humanos registre una nueva nómina correspondiente a un período específico
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	RRHH. Sistema.
Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema. El usuario debe contar con permisos para gestionar nóminas. La información salarial de colaboradores debe existir en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El encargado de Recursos Humanos en el módulo de planillas, selecciona "Nueva Planilla" 2. El sistema solicita al actor ingresar el período correspondiente a la nómina (fecha inicio y fecha final). 3. El actor ingresa los datos del período. 4. El sistema valida que no exista una nómina previamente registrada para el mismo período. 5. El sistema carga automáticamente la lista de colaboradores activos durante el período seleccionado. 6. El sistema registra la nómina en estado "Pendiente de Cálculo". 7. El sistema confirma al actor que la nómina ha sido registrada correctamente.	
Sub Flujos	

Corresponde a las diferentes opciones (alternativas funcionales) que un actor tiene al iniciar con el Flujo Básico.	
Sub Flujo	Nombre del subflujo
Flujos Alternos	
FA-01: El período ya tiene una nómina registrada	1. El sistema detecta que ya existe una nómina para el período seleccionado. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no es posible registrar una nueva nómina para ese período. 3. El caso de uso finaliza sin registrar la nómina.
FA-02: Información del período incompleta o inválida	1. El sistema identifica que el período ingresado es incorrecto o está incompleto. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el error. 3. El actor corrige los datos y regresa al paso 2 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe manejar validaciones estrictas para evitar la duplicidad de nóminas por período.	
Postcondiciones	
1. La nómina queda registrada en el sistema con estado "Pendiente de Cálculo". 2. Se asocia la lista de colaboradores activos al período definido. 3. El registro queda disponible para el siguiente caso de uso: Calcular montos salariales de nómina.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 7

CU-NOM-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-NOM-02	Nombre del Caso de Uso: Calcular Nómina
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que el encargado de Recursos Humanos ejecute el cálculo de los montos salariales correspondientes a una nómina previamente registrada.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	RRHH. Sistema.
Precondiciones:	1. El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. Debe existir una nómina registrada en estado "Pendiente de Cálculo". 3. Todos los rubros asociados a la nómina deben encontrarse previamente aprobados (si aplican). 4. La información salarial de cada colaborador debe estar completa.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El Encargado de Recursos Humanos selecciona la opción "Calcular" para una nómina registrada. 2. El sistema obtiene la lista de colaboradores incluidos en la nómina. 3. El sistema recupera el salario base, las deducciones registradas, horas extra aprobadas y otros rubros aplicables de cada colaborador. 4. El sistema ejecuta el cálculo salarial correspondiente a cada colaborador. 5. El sistema genera el total bruto, total neto y deducciones aplicadas para cada colaborador. 6. El sistema determina el total general de la nómina. 7. El sistema actualiza el estado de la nómina a "Calculada". 8. El sistema muestra al actor un resumen del cálculo realizado.	
Sub Flujos	
SF-01: Cálculo de horas extra	1. El sistema verifica si el colaborador tiene horas extra aprobadas en el período.

	- Si existen, multiplica las horas por la tarifa correspondiente. - El monto resultante se suma al salario bruto.
SF-02: Aplicación de deducciones	- El sistema consulta deducciones legales (CCSS, impuestos, otros). - El sistema calcula el monto deducible según cada rubro. - El sistema descuenta los montos del salario bruto.
SF-03: Otros ingresos o ajustes	- El sistema verifica si existen bonos, comisiones u otros ingresos aplicables. - El sistema suma dichos montos al salario bruto.
Flujos Alternos	
FA-01: Nómina en un estado incorrecto	- El sistema detecta que la nómina no se encuentra en estado "Pendiente de Cálculo". - El sistema muestra un mensaje indicando que no es posible calcularla. - El caso de uso finaliza sin ejecutar cálculos.
FA-02: Información salarial incompleta	- El sistema identifica que el período ingresado es incorrecto o está incompleto. - El sistema muestra un mensaje indicando el error. - El actor corrige los datos y regresa al paso 2 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
- Los cálculos deben ejecutarse con precisión financiera evitando errores de redondeo. - El proceso de cálculo debe cumplir con todo lo indicado por el Ministerio de Trabajo. - El sistema debe registrar un log interno del cálculo para auditorías.	
Postcondiciones	
- La nómina queda en estado "Calculada". - Todos los montos salariales quedan registrados y asociados a cada colaborador.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 8

CU-NOM-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-NOM-03	Nombre del Caso de Uso: Recalcular nómina
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que el Encargado de Recursos Humanos modifique y recalcula una nómina previamente calculada.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	- RRHH. - Sistema.
Precondiciones:	- El usuario debe haber iniciado sesión. - La nómina debe encontrarse en estado "Calculada". - El proceso de cálculo salarial debe haberse completado sin errores.
Flujo Básico del caso de uso	
- El Encargado de Recursos Humanos selecciona la opción "Recalcular" para una nómina registrada. - El sistema obtiene la lista de colaboradores incluidos en la nómina. - El sistema recupera el salario base, las deducciones registradas, horas extra aprobadas y otros rubros aplicables de cada colaborador. - El sistema ejecuta el cálculo salarial correspondiente a cada colaborador. - El sistema genera el total bruto, total neto y deducciones aplicadas para cada colaborador. - El sistema determina el total general de la nómina. - El sistema mantiene el estado de la nómina a "Calculada". - El sistema muestra al actor un resumen del cálculo realizado.	
Sub Flujos	
SF-01: Cálculo de horas	El sistema verifica si el colaborador tiene horas extra aprobadas en el

extra	período. 2. Si existen, multiplica las horas por la tarifa correspondiente. 3. El monto resultante se suma al salario bruto.
SF-02: Aplicación de deducciones	1. El sistema consulta deducciones legales (CCSS, impuestos, otros). 2. El sistema calcula el monto deducible según cada rubro. 3. El sistema descuenta los montos del salario bruto.
SF-03: Otros ingresos o ajustes	1. El sistema verifica si existen bonos, comisiones u otros ingresos aplicables. 2. El sistema suma dichos montos al salario bruto.
Flujos Alternos	
FA-01: Nómina en un estado incorrecto	1. El sistema detecta que la nómina no se encuentra en estado "Calculada". 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no es posible calcularla. 3. El caso de uso finaliza sin ejecutar cálculos.
FA-02: Información salarial incompleta	1. El sistema identifica que el período ingresado es incorrecto o está incompleto. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el error. 3. El actor corrige los datos y regresa al paso 2 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
1. Los cálculos deben ejecutarse con precisión financiera evitando errores de redondeo. 2. El proceso de cálculo debe cumplir con todo lo indicado por el Ministerio de Trabajo. 3. El proceso debe registrar un log de cambio de estado para revisión por auditoría.	
Postcondiciones	
1. La nómina queda en estado "Calculada". 2. Todos los montos salariales quedan registrados y asociados a cada colaborador.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 9

CU-NOM-04

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-NOM-04	Nombre del Caso de Uso: Aprobar nómina
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que el Encargado de Recursos Humanos revise y apruebe una nómina previamente calculada.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. RRHH. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El usuario debe haber iniciado sesión. 2. La nómina debe encontrarse en estado "Calculada". 3. El proceso de cálculo salarial debe haberse completado sin errores.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El Encargado de Recursos Humanos selecciona la opción "Aprobar" para una nómina calculada. 2. El sistema muestra el detalle completo de la nómina, incluyendo montos por colaborador y totales generales. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor confirma su decisión seleccionando la opción "Aprobar". 5. El sistema valida que la nómina no haya sido modificada desde el cálculo. 6. El sistema cambia el estado de la nómina a "Aprobada". 7. El sistema genera un registro de auditoría indicando quién aprobó la nómina y en qué fecha. 8. El sistema muestra al actor un mensaje confirmando la aprobación exitosa.	
Sub Flujos	

SF-01: Revisión detallada de montos	1. El sistema permite al actor visualizar montos individuales, deducciones aplicadas y totales netos.
Flujos Alternos	
FA-01: Nómina en un estado incorrecto	1. El sistema detecta que la nómina no se encuentra en estado "Calculada". 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no es posible aprobarla. 3. El caso de uso finaliza sin cambiar el estado de la nómina.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe realizar controles de integridad para evitar la aprobación de nóminas con datos inconsistentes. 2. El proceso debe registrar un log de cambio de estado para revisión por auditoría. 3. La opción de aprobación debe estar disponible únicamente para usuarios con permisos asignados.	
Postcondiciones	
1. La nómina queda en estado "Aprobada". 2. La información aprobada queda congelada para efectos de cierre contable. 3. Se almacena un registro de auditoría del proceso de aprobación.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 10

CU-HE-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-HE-01	Nombre del Caso de Uso: Solicitar horas extra
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que un colaborador registre en el sistema una solicitud de horas extra indicando la fecha, cantidad de horas y motivo correspondiente.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Colaborador. 2. Sistema. 3. Jefatura
Precondiciones:	1. El colaborador debe haber iniciado sesión. 2. El colaborador debe encontrarse activo en el sistema. 3. No debe existir una solicitud duplicada para la misma fecha y cantidad de horas.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El colaborador selecciona la opción "Solicitar horas extra" en el sistema. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar la fecha, cantidad de horas y motivo. 3. El colaborador ingresa los datos requeridos. 4. El sistema valida que la fecha sea válida y corresponda a un día trabajado. 5. El sistema registra la solicitud en estado "Pendiente de Revisión". 6. El sistema notifica a la jefatura directa del colaborador. 7. El sistema muestra un mensaje confirmando que la solicitud ha sido registrada correctamente.	
Sub Flujos	
SF-01: Revisión de día laborado	1. El sistema valida si el usuario registró asistencia el día de seleccionado para solicitar horas extra.
Flujos Alternos	
FA-01: Fecha inválida o fuera del periodo laboral	1. El sistema identifica que la fecha ingresada no es válida (feriado, día no laboral o fecha futura no permitida). 2. El sistema muestra un mensaje indicando el error. 3. El colaborador corrige la fecha y regresa al paso 2.

FA-02: Solicitud duplicada	1. El sistema detecta que ya existe una solicitud con la misma fecha y colaborador. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que la solicitud ya fue registrada previamente. 3. El caso de uso finaliza sin registrar la nueva solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar fecha y hora exacta de la creación de la solicitud. 2. La información debe mantenerse conforme a las políticas internas de auditoría (Logs). 3. El sistema debe validar límites establecidos por la normativa laboral o reglamento interno.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en el sistema en estado "Pendiente de Revisión". 2. La jefatura inmediata podrá visualizar la solicitud en el módulo correspondiente para su aprobación o rechazo. 3. El colaborador podrá consultar posteriormente el estado de la solicitud.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 11

CU-HE-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-HE-02	Nombre del Caso de Uso: Aprobar horas extra
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise y apruebe una solicitud de horas extra registrada por un colaborador
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. RRHH 4. Colaborador
Precondiciones:	1. La jefatura debe haber iniciado sesión. 2. La jefatura debe tener permisos para aprobar horas extra. 3. Debe existir una solicitud en estado "Pendiente de Revisión".
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de solicitudes de horas extra y selecciona una solicitud en estado "Pendiente de Revisión". 2. El sistema muestra los detalles de la solicitud: fecha, cantidad de horas solicitadas y motivo. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción "Aprobar solicitud". 5. El sistema valida que la solicitud aún se encuentre en estado "Pendiente de Revisión". 6. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "Aprobada". 7. El sistema registra la aprobación en la bitácora indicando usuario, fecha y hora. 8. El sistema notifica a RRHH y al colaborador de la aprobación 9. El sistema muestra un mensaje confirmando la aprobación exitosa.	
Sub Flujos	
SF-01: Revisión de día laborado	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado incorrecto	1. El sistema detecta que la solicitud ya no se encuentra en estado "Pendiente de Revisión". 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede aprobarse. 3. El caso de uso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Error al intentar actualizar la solicitud	1. El sistema detecta un error interno al intentar cambiar el estado.

	2. El sistema muestra un mensaje indicando que la operación no pudo completarse. 3. El caso de uso finaliza sin aprobar la solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar auditoría completa del proceso (usuario, fecha, hora, solicitud afectada). 2. La aprobación debe reflejarse inmediatamente para garantizar coherencia con otros módulos, como nómina. 3. El sistema debe cumplir con los límites establecidos por la normativa laboral respecto a horas extra.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en estado “Aprobada”. 2. La información queda disponible para el cálculo de nómina. 3. La solicitud queda bloqueada para modificaciones posteriores. 4. Se debe generar la notificación de aprobación a RRHH y al colaborador.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 12

CU-HE-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-HE-03	Nombre del Caso de Uso: Rechazar horas extra
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise y rechace una solicitud de horas extra registrada por un colaborador.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. Colaborador
Precondiciones:	1. La jefatura debe haber iniciado sesión. 2. La jefatura debe tener permisos para rechazar horas extra. 3. Debe existir una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”.
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de solicitudes de horas extra y selecciona una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra los detalles de la solicitud: fecha, cantidad de horas solicitadas y motivo. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción “Rechazar solicitud”. 5. El sistema solicita al actor ingresar un comentario o motivo de rechazo. 6. El actor ingresa el motivo correspondiente. 7. El sistema valida nuevamente que la solicitud permanezca en estado “Pendiente de Revisión”. 8. El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Rechazada”. 9. El sistema registra el rechazo en la bitácora, incluyendo usuario, fecha, hora y motivo. 10. El sistema notifica al colaborador el rechazo. 11. El sistema muestra un mensaje confirmando que la solicitud ha sido rechazada correctamente.	
Sub Flujos	
SF-01: Revisión de día laborado	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado incorrecto	1. El sistema detecta que la solicitud ya no se encuentra en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede aprobarse. 3. El caso de uso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Motivo de rechazo incompleto	1. El sistema detecta que el motivo no ha sido ingresado o se

	encuentra vacío. 2. El sistema muestra un mensaje solicitando completar el campo requerido. 3. El actor ingresa el motivo y regresa al paso 6 del flujo básico.
FA-03: Error al intentar actualizar la solicitud	1. El sistema detecta un error interno al intentar cambiar el estado. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que la operación no pudo completarse. 3. El caso de uso finaliza sin rechazar la solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El motivo del rechazo debe ser obligatorio para garantizar trazabilidad. 2. El sistema debe registrar información detallada en la bitácora para auditorías. 3. El rechazo debe reflejarse inmediatamente en los módulos relacionados para evitar inconsistencias.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en el sistema en estado "Rechazada". 2. El colaborador podrá visualizar la notificación del rechazo. 3. La solicitud queda excluida del cálculo de horas extra en la nómina. 4. La solicitud queda bloqueada para modificaciones posteriores.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 13

CU-VAC-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-VAC-01	Nombre del Caso de Uso: Solicitar Vacaciones
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que un colaborador registre una solicitud de vacaciones indicando el período de inicio y fin.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Colaborador. 2. Sistema. 3. Jefatura
Precondiciones:	1. El colaborador debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El colaborador debe contar con días disponibles en su saldo de vacaciones. 3. No debe existir una solicitud duplicada para el mismo período. 4. El colaborador debe encontrarse activo.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El caso de uso inicia cuando el colaborador selecciona la opción "Solicitar vacaciones" en el sistema. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar la fecha de inicio, fecha de finalización y observaciones opcionales. 3. El colaborador ingresa las fechas correspondientes al período solicitado. 4. El sistema calcula automáticamente la cantidad de días solicitados. 5. El sistema valida que el colaborador cuente con suficientes días disponibles en su saldo. 6. El sistema valida que el período no se traslape con vacaciones previamente aprobadas o pendientes. 7. El sistema registra la solicitud en estado "Pendiente de Revisión". 8. El sistema notifica a la Jefatura de la solicitud. 9. El sistema muestra un mensaje confirmando que la solicitud ha sido registrada correctamente.	

Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Días insuficientes	1. El sistema detecta que el colaborador no posee suficientes días de vacaciones disponibles. 2. El sistema muestra un mensaje indicando la insuficiencia. 3. El caso de uso finaliza sin registrar la solicitud.
FA-02: Período inválido o inconsistente	1. El sistema identifica que la fecha de fin es anterior a la de inicio o que el período no es válido. 2. El sistema notifica el error. 3. El colaborador corrige las fechas y regresa al paso 3 del flujo básico.
FA-03: Traslape con otra solicitud	1. El sistema detecta que ya existe una solicitud aprobada o pendiente durante el mismo período. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el traslape. 3. El caso finaliza sin registrar la solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar hora y fecha exacta de creación de la solicitud. 2. El sistema debe manejar correctamente feriados y días no laborales si la política institucional lo requiere. 3. El sistema debe mostrar al colaborador su saldo de días disponibles en tiempo real. 4. El sistema debe registrar información detallada en la bitácora para auditorías.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en estado “Pendiente de Revisión”. 2. La jefatura inmediata puede visualizar la solicitud para aprobarla o rechazarla. 3. El colaborador puede consultar posteriormente el estado de su solicitud.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 14

CU-VAC -02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-VAC-02	Nombre del Caso de Uso: Aprobar Vacaciones
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise una solicitud de vacaciones registrada por un colaborador y proceda a aprobarla cuando cumple con los criterios operativos establecidos.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. RRHH 4. Colaborador
Precondiciones:	1. La jefatura inmediata debe haber iniciado sesión. 2. La jefatura inmediata debe contar con permisos para aprobar solicitudes de vacaciones. 3. Debe existir una solicitud de vacaciones en estado “Pendiente de Revisión”.
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de vacaciones y selecciona una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra el detalle completo de la solicitud: fechas solicitadas, cantidad de días, saldo disponible y observaciones ingresadas por el colaborador.	

3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción “Aprobar solicitud”. 5. El sistema valida que la solicitud permanezca en estado “Pendiente de Revisión”. 6. El sistema valida que el colaborador aún cuente con el saldo suficiente de vacaciones. 7. El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Aprobada”. 8. El sistema descuenta del saldo del colaborador la cantidad de días aprobados. 9. El sistema registra la aprobación en la bitácora institucional. 10. El sistema notifica a RRHH y al colaborador de la aprobación. 11. El sistema muestra un mensaje confirmando la aprobación exitosa.	
Sub Flujos	
-	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado incorrecto	1. El sistema detecta que la solicitud ya no está en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede aprobarse. 3. El caso de uso finaliza sin cambios.
FA-02: Días insuficientes	1. El sistema detecta que el colaborador ya no posee los días necesarios. 2. El sistema muestra un mensaje detallando la insuficiencia. 3. El caso de uso finaliza sin aprobar la solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar auditoría completa de la operación. 2. El descuento del saldo debe realizarse de manera inmediata para impedir duplicidad de solicitudes. 3. El sistema debe proteger la integridad del proceso mediante validación estricta del estado y saldo. 4. La aprobación debe reflejarse automáticamente en los módulos correspondientes.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda en estado “Aprobada”. 2. El saldo de vacaciones del colaborador es actualizado. 3. La solicitud queda bloqueada para modificaciones. 4. La jefatura y el colaborador pueden visualizar el estado actualizado.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 15

CU-VAC-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-VAC-03	Nombre del Caso de Uso: Rechazar Vacaciones
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise una solicitud de vacaciones registrada por un colaborador y proceda a rechazarla cuando no cumple con los criterios operativos establecidos.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. Colaborador
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El actor debe contar con permisos asignados para rechazar solicitudes de vacaciones.

3. Debe existir una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”.	
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de solicitudes de vacaciones y selecciona una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra los detalles de la solicitud: fechas de inicio y fin, cantidad de días, saldo disponible y observaciones del colaborador. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción “Rechazar solicitud”. 5. El sistema solicita que el actor ingrese un motivo obligatorio para el rechazo. 6. El actor digita el motivo correspondiente. 7. El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Rechazada”. 8. El sistema registra en la bitácora: fecha, hora, usuario y motivo del rechazo. 9. El sistema notifica al colaborador el rechazo de la solicitud. 10. El sistema muestra un mensaje confirmando el rechazo de la solicitud.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado inválido	1. El sistema detecta que la solicitud ya no se encuentra en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede rechazarse. 3. El caso de uso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Motivo de rechazo no ingresado	1. El sistema detecta que el actor no ha ingresado un motivo. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que el motivo es obligatorio. 3. El actor regresa al paso 6 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
1. El motivo de rechazo es obligatorio para cumplir con los lineamientos de auditoría interna. 2. El sistema debe registrar toda la información del proceso en la bitácora institucional. 3. La actualización del estado debe reflejarse inmediatamente para evitar inconsistencias con otros módulos.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en estado “Rechazada”. 2. El colaborador puede visualizar el estado actualizado de la solicitud. 3. La solicitud queda excluida de cualquier cálculo de saldos o procesos posteriores relacionados. 4. La acción queda registrada en la bitácora para fines de auditoría.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 16

CU-PER-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-PER-01	Nombre del Caso de Uso: Solicitar Permiso
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que un colaborador registre una solicitud de permiso laboral, ya sea con goce salarial o sin este, indicando la fecha, el horario, el tipo de permiso y el motivo correspondiente.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Colaborador. 2. Sistema. 3. Jefatura
Precondiciones:	1. El colaborador debe haber iniciado sesión. 2. El colaborador debe encontrarse activo en la institución.

	3. Debe existir un catálogo de tipos de permiso configurado en el sistema. 4. No debe existir una solicitud duplicada en la misma fecha y horario.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El colaborador selecciona la opción “Solicitar permiso” en el sistema. 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos de la solicitud: tipo de permiso, fecha, horario de inicio, horario de fin y motivo. 3. El colaborador ingresa la información requerida. 4. El sistema valida que la fecha y el horario sean coherentes y se encuentren dentro del rango permitido. 5. El sistema valida que no exista una solicitud previa que se solape con el período solicitado. 6. El sistema verifica si el permiso requiere goce o no, según el tipo seleccionado. 7. El sistema registra la solicitud en estado “Pendiente de Revisión”. 8. El sistema notifica a la jefatura la solicitud. 9. El sistema muestra un mensaje confirmando el registro exitoso de la solicitud.	
Sub Flujos	
SF-01: Selección del tipo de permiso	1. El sistema muestra la lista de tipos de permiso disponibles. 2. El colaborador selecciona el tipo que corresponde. 3. El sistema determina si el permiso es con goce salarial o sin este.
SF-02: Validación de horario	1. El sistema permite ingresar horario de inicio y fin. 2. El sistema valida que el horario de fin sea posterior al de inicio.
Flujos Alternos	
FA-01: Horario inválido o inconsistente	1. El sistema detecta que el horario ingresado es incorrecto (fin anterior al inicio o fuera del rango permitido). 2. El sistema muestra un mensaje indicando el error. 3. El colaborador corrige el horario y regresa al paso 3 del flujo básico.
FA-02: Solicitud duplicada o solapada	1. El sistema identifica que existe otra solicitud del mismo colaborador en el mismo rango horario. 2. El sistema muestra un mensaje advirtiendo del solapamiento. 3. El caso finaliza sin registrar la solicitud.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar fecha y hora exacta de la creación de la solicitud. 2. Debe garantizarse la integridad de los datos ingresados y la trazabilidad de la información. 3. El sistema debe mostrar los tipos de permiso según las políticas institucionales. 4. La interfaz debe permitir un ingreso ágil y claro de la información, en especial del horario solicitado. 5. El sistema debe registrar información detallada en la bitácora para auditorías.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda registrada en estado “Pendiente de Revisión”. 2. La jefatura inmediata puede visualizar la solicitud para aprobarla o rechazarla. 3. El colaborador puede consultar posteriormente el estado de su solicitud.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 17

CU-PER-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-PER-02	Nombre del Caso de Uso: Aprobar Permiso
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise una solicitud de permiso registrada por un colaborador y proceda a aprobarla cuando cumple con los criterios operativos establecidos.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. RRHH 4. Colaborador
Precondiciones:	1. La jefatura inmediata debe haber iniciado sesión. 2. La jefatura inmediata debe contar con permisos para aprobar solicitudes de permisos. 3. Debe existir una solicitud de permiso en estado “Pendiente de Revisión”.
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de permisos y selecciona una solicitud en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra el detalle completo de la solicitud ingresada por el colaborador. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción “Aprobar solicitud”. 5. El sistema actualiza el estado de la solicitud a “Aprobada”. 6. El sistema registra la aprobación en la bitácora institucional. 7. El sistema notifica a RRHH y al colaborador de la aprobación. 8. El sistema muestra un mensaje confirmando la aprobación exitosa.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado incorrecto	1. El sistema detecta que la solicitud ya no está en estado “Pendiente de Revisión”. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede aprobarse. 3. El caso de uso finaliza sin cambios.
FA-02: Cancelación de la operación	1. El actor decide cancelar la aprobación durante la confirmación. 2. El sistema mantiene la solicitud sin cambios. 3. El caso de uso finaliza de forma normal.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar auditoría completa de la operación. 2. La aprobación debe aplicarse de forma inmediata debido a su impacto en los registros de ausencias.	
Postcondiciones	
1. La solicitud queda en estado “Aprobada”. 2. La solicitud queda bloqueada para modificaciones. 3. La jefatura y el colaborador pueden visualizar el estado actualizado.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 18

CU-PER-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-PER-03	Nombre del Caso de Uso: Rechazar Permiso
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura inmediata revise una solicitud de permiso registrada por un colaborador y proceda a rechazarla cuando no cumple con los criterios operativos establecidos.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura Inmediata. 2. Sistema. 3. Colaborador
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El actor debe contar con permisos asignados para rechazar solicitudes de permiso. 3. Debe existir una solicitud en estado "Pendiente de Revisión".
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura inmediata accede al módulo de solicitudes de permisos y selecciona una solicitud en estado "Pendiente de Revisión". 2. El sistema muestra los detalles de la solicitud: fechas de inicio y fin, y observaciones del colaborador. 3. El actor revisa la información presentada. 4. El actor selecciona la opción "Rechazar solicitud". 5. El sistema solicita que el actor ingrese un motivo obligatorio para el rechazo. 6. El actor digita el motivo correspondiente. 7. El sistema actualiza el estado de la solicitud a "Rechazada". 8. El sistema registra en la bitácora: fecha, hora, usuario y motivo del rechazo. 9. El sistema notifica al colaborador el rechazo de la solicitud. 10. El sistema muestra un mensaje confirmando el rechazo de la solicitud.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Solicitud en estado inválido	4. El sistema detecta que la solicitud ya no se encuentra en estado "Pendiente de Revisión". 5. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede rechazarse. 6. El caso de uso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Motivo de rechazo no ingresado	4. El sistema detecta que el actor no ha ingresado un motivo. 5. El sistema muestra un mensaje indicando que el motivo es obligatorio. 6. El actor regresa al paso 6 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
4. El motivo de rechazo es obligatorio para cumplir con los lineamientos de auditoría interna. 5. El sistema debe registrar toda la información del proceso en la bitácora institucional. 6. La actualización del estado debe reflejarse inmediatamente para evitar inconsistencias con otros módulos.	
Postcondiciones	
5. La solicitud queda registrada en estado "Rechazada". 6. El colaborador puede visualizar el estado actualizado de la solicitud. 7. La solicitud queda excluida de cualquier cálculo de procesos posteriores relacionados. 8. La acción queda registrada en la bitácora para fines de auditoría.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 19

CU-INC-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-INC-01	Nombre del Caso de Uso: Registrar incapacidad
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que un colaborador registre en el sistema una incapacidad otorgada por la CCSS o la institución de salud correspondiente.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Colaborador. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El colaborador debe haber iniciado sesión. 2. El colaborador debe encontrarse activo en la institución. 3. Debe contar con un documento válido que respalde la incapacidad. 4. Debe existir un catálogo de tipos de incapacidad configurado en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El caso de uso inicia cuando el colaborador selecciona la opción "Registrar incapacidad". 2. El sistema muestra un formulario de registro con los campos: tipo de incapacidad, fecha de inicio, fecha de fin, documento adjunto y observaciones. 3. El colaborador ingresa la información requerida. 4. El colaborador adjunta el documento que respalda la incapacidad. 5. El sistema valida que las fechas sean coherentes. 6. El sistema valida que la incapacidad no se solape con otra previamente registrada por el colaborador. 7. El sistema valida el formato permitido para el documento adjunto. 8. El sistema registra la incapacidad en estado "Registrada". 9. El sistema almacena el documento adjunto de forma segura. 10. El sistema muestra un mensaje indicando que la incapacidad ha sido registrada exitosamente.	
Sub Flujos	
SF-01: Adjuntar documento	1. El colaborador selecciona un archivo desde su dispositivo. 2. El sistema valida el tipo de archivo. 3. El sistema valida el tamaño máximo permitido. 4. El archivo se adjunta correctamente al formulario.
Flujos Alternos	
FA-01: Fechas inválidas o inconsistentes	1. El sistema detecta que la fecha de fin es anterior a la fecha de inicio. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el error. 3. El colaborador regresa al paso 3 del flujo básico.
FA-02: Solicitud duplicada o solapada	1. El sistema valida que existe una incapacidad del mismo colaborador en el mismo rango de fechas. 2. El sistema muestra un mensaje advirtiendo del solapamiento. 3. El caso finaliza sin registrar la solicitud.
FA-03: Formato de archivo no permitido	1. El sistema detecta que el archivo adjunto no cumple con los formatos permitidos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el formato requerido. 3. El colaborador regresa al subflujo SF-01 para adjuntar un archivo válido.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe registrar fecha y hora exacta del registro de la incapacidad. 2. La información ingresada debe reflejarse inmediatamente en el expediente laboral del colaborador. 3. El sistema debe mantener trazabilidad completa para auditoría.	
Postcondiciones	
1. La incapacidad queda registrada en estado "Registrada". 2. El documento de respaldo queda asociado a la incapacidad. 3. El colaborador puede consultar la incapacidad desde su perfil. 4. El personal administrativo podrá visualizar la incapacidad para validarla o rechazarla en procesos posteriores.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 20

CU-INC-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-INC-02	Nombre del Caso de Uso: Validar incapacidad
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que el personal administrativo revise las incapacidades registradas por los colaboradores para verificar su autenticidad y cumplimiento con las normativas correspondientes.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. RRHH. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión. 2. Debe existir al menos una incapacidad en estado “Registrada”. 3. El documento de respaldo debe encontrarse asociado a la incapacidad.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor de RRHH accede al módulo de incapacidades pendientes de validación. 2. El sistema muestra la lista de incapacidades en estado “Registrada”. 3. El actor selecciona la incapacidad a validar. 4. El sistema presenta los detalles: tipo de incapacidad, fechas, observaciones y documento adjunto. 5. El actor selecciona la opción “Validar incapacidad”. 6. El sistema solicita confirmación de la acción. 7. El actor confirma la validación. 8. El sistema verifica que la incapacidad continúe en estado “Registrada”. 9. El sistema actualiza el estado de la incapacidad a “Validada”. 10. El sistema registra la acción en la bitácora institucional. 11. El sistema muestra un mensaje confirmando que la incapacidad ha sido validada exitosamente.	
Sub Flujos	
SF-01: Revisión del documento adjunto	1. El actor abre el archivo adjunto. 2. El sistema visualiza el documento o permite su descarga.
Flujos Alternos	
FA-01: Incapacidad en estado inválido	1. El sistema detecta que la incapacidad ya no se encuentra en estado “Registrada”. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede validarse. 3. El caso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Documento adjunto ilegible o inválido	1. El documento no puede visualizarse o no corresponde a un formato aceptado. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el problema. 3. El actor no podrá continuar con la validación. 4. El caso termina sin registrar cambios.
FA-03: Cancelación de validación	4. Al solicitar confirmación, el actor cancela la acción. 5. El sistema cierra el proceso de validación sin modificar la incapacidad. 6. El caso finaliza correctamente sin actualizaciones.
Requerimientos especiales	
1. Cada acción realizada debe registrarse en la bitácora institucional con detalle completo. 2. El sistema debe permitir la visualización segura de documentos médicos cumpliendo con requisitos de confidencialidad. 3. La validación debe reflejarse inmediatamente en los módulos de ausencias, reportes y nómina.	
Postcondiciones	
1. La incapacidad queda en estado “Validada”. 2. La información validada se integra a los procesos administrativos correspondientes. 3. El colaborador puede consultar la actualización del estado en su perfil. 4. La acción queda registrada en la bitácora para auditoría.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 21

CU-INC-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-INC-03	Nombre del Caso de Uso: Rechazar Incapacidad
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que RRHH revise una incapacidad registrada por un colaborador y proceda a rechazarla cuando el documento adjunto no es válido, se encuentran inconsistencias en las fechas, entre otros.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. RRHH 2. Sistema. 3. Colaborador
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión con un perfil autorizado. 2. Debe existir al menos una incapacidad en estado "Registrada". 3. Debe estar disponible el documento de respaldo para revisión.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El personal de RRHH accede al módulo de incapacidades pendientes de validación. 2. El sistema muestra la lista de incapacidades con estado "Registrada". 3. El actor selecciona la incapacidad que desea revisar. 4. El sistema muestra los detalles de la incapacidad, incluyendo fechas, tipo, observaciones y documento adjunto. 5. El actor revisa la información y determina que la incapacidad no cumple con los requisitos. 6. El actor selecciona la opción "Rechazar incapacidad". 7. El sistema solicita ingresar un motivo obligatorio de rechazo. 8. El actor ingresa el motivo correspondiente. 9. El sistema valida que la incapacidad continúe en estado "Registrada". 10. El sistema actualiza el estado de la incapacidad a "Rechazada". 11. El sistema registra en la bitácora la acción realizada, incluyendo usuario, fecha, hora y motivo del rechazo. 12. El sistema muestra un mensaje confirmando que la incapacidad ha sido rechazada exitosamente.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Incapacidad en estado inválido	1. El sistema detecta que la incapacidad ya no se encuentra en estado "Registrada". 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no puede rechazarse. 3. El caso de uso finaliza sin registrar cambios.
FA-02: Motivo de rechazo no ingresado	1. El sistema detecta que el actor no ha ingresado un motivo. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que el motivo de rechazo es obligatorio. 3. El actor regresa al paso 6 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
1. El motivo de rechazo es obligatorio para cumplir con los lineamientos de auditoría interna. 2. El sistema debe registrar toda la información del proceso en la bitácora institucional. 3. El documento adjunto debe mantenerse almacenado, incluso si la incapacidad es rechazada, para efectos de auditoría. 4. La actualización del estado debe reflejarse inmediatamente para evitar inconsistencias con otros módulos.	
Postcondiciones	
1. La incapacidad queda registrada en estado "Rechazada". 2. El colaborador podrá visualizar el estado actualizado desde su perfil. 3. La solicitud de incapacidad no se integrará a procesos de nómina ni control de ausencias. 4. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 22

CU-AG-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-AG-01	Nombre del Caso de Uso: Calcular Aguinaldo
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que RRHH inicie el proceso de cálculo del aguinaldo para todos los colaboradores activos de la institución. El sistema recopila la información salarial correspondiente al período evaluado y genera un cálculo preliminar del aguinaldo.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. RRHH 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión con un perfil autorizado. 2. Debe existir información salarial registrada para el período correspondiente. 3. Todos los colaboradores deben contar con datos completos de salario, incapacidades y permisos que afecten el cálculo.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El caso de uso inicia cuando el personal administrativo selecciona la opción “Calcular aguinaldo” en el sistema. 2. El sistema muestra un mensaje indicando el período que será procesado. 3. El actor confirma que desea ejecutar el cálculo. 4. El sistema obtiene los registros salariales de cada colaborador para el período correspondiente. 5. El sistema verifica datos relevantes: salario bruto, ausencias, incapacidades y otros movimientos que afecten el cálculo. 6. El sistema aplica la fórmula de aguinaldo definida por la institución correspondiente. 7. El sistema genera el monto preliminar del aguinaldo para cada colaborador. 8. El sistema registra los resultados en estado “Calculado”. 9. El sistema almacena un resumen del proceso para auditoría. 10. El sistema muestra un mensaje indicando que el cálculo se realizó exitosamente.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: Falta de datos salariales	1. El sistema detecta que uno o más colaboradores no cuentan con información salarial completa. 2. El sistema asume un 0 como salario del colaborador en el periodo faltante. 3. El caso continúa su flujo normal.
Requerimientos especiales	
1. El cálculo debe ejecutarse de manera eficiente debido al volumen de datos. 2. Toda la información procesada debe registrarse para auditoría. 3. Los resultados generados deben poder consultarse por colaborador y en forma consolidada.	
Postcondiciones	
1. Los cálculos del aguinaldo quedan registrados en estado “Calculado”. 2. Se genera un registro del proceso en la bitácora. 3. El sistema habilita los cálculos para reportes o análisis posteriores.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 23

CU-AG-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-AG-02	Nombre del Caso de Uso: Aprobar cálculo de aguinaldo
Fecha elaboración:	30/11/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que RRHH revise los cálculos preliminares de aguinaldo generados por el sistema. Durante la revisión, el actor puede visualizar los montos calculados, verificar los datos salariales utilizados, identificar posibles inconsistencias y validar que el cálculo se haya realizado correctamente.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. RRHH 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión en el sistema- 2. Debe existir un cálculo de aguinaldo previamente generado en estado "Calculado".
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor selecciona el registro correspondiente al periodo que desea revisar. 2. El sistema muestra la lista de colaboradores incluidos en el cálculo. 3. El actor selecciona un colaborador para revisar los detalles del cálculo. 4. El sistema muestra: historial de salario devengado por mes monto con sus respectivos componentes, promedio salarial en el periodo y monto de aguinaldo resultante. 5. El actor confirma que los datos son correctos. 6. El actor continúa revisando cada registro hasta completar todo el periodo. 7. Una vez finalizada la revisión completa el actor marca como "Aprobado" todo el registro de cálculo de aguinaldo del periodo. 8. El sistema muestra un mensaje indicando que el proceso se realizó exitosamente.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-05: Recalcular aguinaldo por ajustes detectados	1. Durante la revisión el actor detecta que un cálculo es incorrecto. 2. El actor selecciona la opción "Recalcular aguinaldo". 3. El sistema solicita confirmación del recalculation. 4. El actor confirma. 5. El sistema obtiene nuevamente los datos salariales actualizados. 6. El sistema ejecuta el mismo cálculo del CU-AG-01. 7. El sistema actualiza el monto del registro y lo reemplaza en estado "Calculado". 8. El sistema registra la acción en la bitácora institucional. 9. El sistema permite que el actor retome la revisión desde el paso 4 del flujo básico.
Requerimientos especiales	
1. El sistema debe permitir visualizar el historial salarial mensual de cada colaborador para validar el cálculo. 2. La tabla de colaboradores debe permitir filtros, búsqueda y ordenamiento para facilitar la revisión. 3. Toda la información procesada debe registrarse para auditoría. 4. Los resultados generados deben poder consultarse por colaborador y en forma consolidada.	
Postcondiciones	
1. El cálculo queda registrado como "Aprobado" para cada colaborador validado. 2. Los registros con inconsistencias quedan marcados para corrección 3. La información revisada queda lista para el proceso de aprobación del aguinaldo. 4. Se registra una trazabilidad completa en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 24

CU-ER-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-ER-01	Nombre del Caso de Uso: Registrar evaluación de rendimiento
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite que la jefatura del colaborador registre una evaluación de rendimiento dentro del sistema, conforme a los lineamientos y métricas definidas por la institución.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Jefatura. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. La jefatura debe haber iniciado sesión en el sistema. 2. El colaborador evaluado debe existir y estar activo en la institución. 3. Deben estar configurados los criterios de evaluación.
Flujo Básico del caso de uso	
1. La jefatura accede al módulo “Evaluación de Rendimiento”. 2. El sistema muestra las opciones disponibles y la jefatura selecciona “Registrar evaluación”. 3. La Jefatura ingresa el periodo a evaluar 4. El sistema muestra el listado de colaboradores asignados a esa jefatura. 5. La jefatura selecciona al colaborador a evaluar. 6. El sistema despliega el formulario de evaluación con los criterios establecidos. 7. La jefatura completa las valoraciones de cada criterio de desempeño. 8. La jefatura ingresa comentarios generales o anotaciones. 9. La jefatura confirma el registro de la evaluación. 10. El sistema valida que todos los campos obligatorios estén completos. 11. El sistema guarda la evaluación asociada al colaborador. 12. El sistema registra la acción en la bitácora institucional. 13. El sistema muestra un mensaje indicando que la evaluación fue registrada exitosamente.	
Sub Flujos	
Flujos Alternos	
FA-01: El colaborador no pertenece a la jefatura	1. La jefatura intenta evaluar a un colaborador fuera de su equipo. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que no tiene permisos para evaluarlo. 3. El caso finaliza sin registrar la evaluación.
FA-03: Datos obligatorios incompletos	1. La jefatura intenta guardar la evaluación sin completar todos los criterios requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los campos faltantes. 3. El flujo regresa al paso 7 del flujo básico.
FA-03: Cancelación del proceso	1. El actor decide cancelar el registro de evaluación. 2. El sistema retorna a la pantalla anterior sin cambios.
Requerimientos especiales	
1. La evaluación debe quedar asociada permanentemente al expediente digital del colaborador. 2. El sistema debe asegurar la confidencialidad y acceso restringido de las evaluaciones. 3. Toda acción debe quedar registrada en bitácora con trazabilidad completa. 4. La interfaz debe permitir registrar evaluaciones de manera clara y consistente.	
Postcondiciones	
1. La marcación queda registrada y asociada al colaborador correspondiente. 2. El registro queda disponible para consulta por parte de jefatura y RRHH. 3. La acción queda registrada en la bitácora (Logs) con trazabilidad completa.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 25

CU-MT-01

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-01	Nombre del Caso de Uso: Administrar Departamentos
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite que el Administrador de datos gestione el catálogo de departamentos de la institución.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión. 2. El catálogo de departamentos debe existir en la base de datos. 3. El departamento por editar o desactivar debe estar previamente registrado.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Departamentos". 3. El sistema muestra el listado de departamentos existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Departamento	1. El actor selecciona "Nuevo departamento". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del departamento. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro departamento con el mismo nombre. 6. El sistema registra el nuevo departamento. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Departamento	1. El actor selecciona un departamento de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Departamento	1. El actor selecciona un departamento activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar". 3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema cambia el estado del departamento a Inactivo. 6. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Nombre duplicado	1. El actor ingresa un nombre de departamento ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un departamento usado por algún puesto.	1. El sistema detecta que el departamento tiene puestos activos asignados. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que debe reasignarse el puesto antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos.

	2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
Requerimientos especiales	
1. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 2. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 3. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 4. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
1. El departamento queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 2. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 3. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 26

CU-MT-02

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-02	Nombre del Caso de Uso: Administrar Puestos
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite que el Administrador de datos gestione el catálogo de puestos de la institución.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión 2. Debe existir al menos un Departamento registrado ya que los puestos dependen de los departamentos. 3. El catálogo de puestos debe existir en la base de datos. 4. El puesto a editar o desactivar debe estar previamente registrado.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Puestos". 3. El sistema muestra el listado de puestos existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Puesto	1. El actor selecciona "Nuevo puesto". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del puesto. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro puesto con el mismo nombre. 6. El sistema registra el nuevo puesto. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Puesto	1. El actor selecciona un puesto de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Puesto	1. El actor selecciona un puesto activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar".

	3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema valida que no existan empleados activos asociados al puesto. 6. Si la validación es correcta, el sistema cambia el estado a <i>Inactivo</i> . 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Nombre duplicado	1. El actor ingresa un nombre de puesto ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un puesto con empleados vinculados	1. El sistema detecta que el puesto tiene empleados activos asignados. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que debe reasignarse el personal antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-04: Departamento inactivo	1. El actor intenta asignar un puesto a un departamento inactivo. 2. El sistema muestra un mensaje indicando que el departamento no es válido. 3. El caso finaliza sin realizar modificaciones.
Requerimientos especiales	
5. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 6. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 7. Los puestos deben estar siempre asociados a un departamento activo. 8. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 9. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
4. El puesto queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 5. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 6. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 27

CU-MT-03

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-03	Nombre del Caso de Uso: Administrar Tipos de Permiso
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite gestionar el catálogo de Tipos de Permiso, que posteriormente serán utilizados por los colaboradores al solicitar permisos.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión 2. El tipo de permiso a editar o desactivar debe estar previamente registrado.
Flujo Básico del caso de uso	

1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Tipo de Permiso". 3. El sistema muestra el listado de Tipos de Permiso existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Tipo de Permiso	1. El actor selecciona "Nuevo Tipo de Permiso". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del Tipo de Permiso. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro Tipo de Permiso con el mismo nombre. 6. El sistema registra el nuevo Tipo de Permiso. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Tipo de Permiso	1. El actor selecciona un Tipo de Permiso de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Tipo de Permiso	1. El actor selecciona un Tipo de Permiso activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar". 3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema valida que no existan permisos activos asociados al Tipo de Permiso. 6. Si la validación es correcta, el sistema cambia el estado a <i>Inactivo</i>. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Nombre duplicado	1. El actor ingresa un nombre de Tipo de Permiso ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un tipo de permiso con permisos pendientes vinculados	1. El sistema detecta que el Tipo de Permiso tiene permisos pendientes asignados. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que debe gestionarse el permiso antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
Requerimientos especiales	
1. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 2. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 3. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 4. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
1. El tipo de permiso queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 2. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 3. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 28

CU-MT-04

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-04	Nombre del Caso de Uso: Administrar Tipos de Incapacidad
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite gestionar el catálogo de Tipos de Incapacidad, que posteriormente serán utilizados por los colaboradores al registrar incapacidades.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión 2. El tipo de Incapacidad a editar o desactivar debe estar previamente registrado.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Tipo de Incapacidad". 3. El sistema muestra el listado de Tipos de Incapacidad existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Tipo de Incapacidad	1. El actor selecciona "Nuevo Tipo de Incapacidad". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del Tipo de Incapacidad. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro Tipo de Incapacidad con el mismo nombre. 6. El sistema registra el nuevo Tipo de Incapacidad. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Tipo de Incapacidad	1. El actor selecciona un Tipo de Incapacidad de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Tipo de Incapacidad	1. El actor selecciona un Tipo de Incapacidad activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar". 3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema valida que no existan Incapacidades pendientes asociados al Tipo de Incapacidad. 6. Si la validación es correcta, el sistema cambia el estado a <i>Inactivo</i> . 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Nombre duplicado	1. El actor ingresa un nombre de Tipo de Incapacidad ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un tipo de Incapacidad con incapacidades pendientes vinculadas	1. El sistema detecta que el Tipo de Incapacidad tiene incapacidades pendientes asignados. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que debe gestionarse

	la incapacidad antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
Requerimientos especiales	
1. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 2. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 3. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 4. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
1. El tipo de incapacidad queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 2. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 3. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 29

CU-MT-05

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-05	Nombre del Caso de Uso: Administrar Tipos de Horas Extra
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite gestionar el catálogo de Tipos de Horas Extra, que posteriormente serán utilizados por los colaboradores al registrar Horas Extra.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión 2. El tipo de Incapacidad a editar o desactivar debe estar previamente registrado.
Flujo Básico del caso de uso	
1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Tipo de Horas Extra". 3. El sistema muestra el listado de Tipos de Horas Extra existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Tipo de Horas Extra	1. El actor selecciona "Nuevo Tipo de Horas Extra". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del Tipo de Horas Extra. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro Tipo de Horas Extra con el mismo nombre. 6. El sistema registra el nuevo Tipo de Horas Extra. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Tipo de Horas Extra	1. El actor selecciona un Tipo de Horas Extra de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro.

	7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Tipo de Horas Extra	1. El actor selecciona un Tipo de Horas Extra activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar". 3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema valida que no existan solicitudes de Horas Extra pendientes asociadas al Tipo de Horas Extra. 6. Si la validación es correcta, el sistema cambia el estado a <i>Inactivo</i> . 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Nombre duplicado	1. El actor ingresa un nombre de Tipo de Horas Extra ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un tipo de horas extra con registros de horas extra pendientes vinculados	1. El sistema detecta que el Tipo de Horas Extra tiene solicitudes de horas extra pendientes asignadas. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que debe gestionarse la solicitud de horas extra antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
Requerimientos especiales	
1. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 2. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 3. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 4. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
1. El tipo de Horas Extra queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 2. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 3. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 30

CU-MT-06

Prototipo: Sistema web para la gestión del pago de nómina de la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.	
Número Caso de Uso: CU-MT-06	Nombre del Caso de Uso: Administrar Empleados
Fecha elaboración:	6/12/2025
Descripción Caso de Uso:	Este caso de uso permite gestionar el registro maestro de Empleados, que posteriormente serán utilizados en los módulos del Sistema.
Autor caso de uso:	Albert Mora Arias
Actores relacionados:	1. Administrador de Datos. 2. Sistema.
Precondiciones:	1. El actor debe haber iniciado sesión 2. Deben existir previamente puestos y departamentos activos. 3. Para editar o desactivar, el empleado debe existir previamente.
Flujo Básico del caso de uso	

1. El actor accede al módulo "Mantenimientos". 2. El actor selecciona la opción "Empleados". 3. El sistema muestra el listado de Empleados existentes. 4. El actor selecciona Crear, Editar o Desactivar según corresponda.	
Sub Flujos	
SF-01: Crear un Empleado	1. El actor selecciona "Nuevo Empleado". 2. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos del Empleado. 3. El actor completa los datos obligatorios. 4. El actor confirma la creación. 5. El sistema valida que no exista otro empleado con el mismo número de identificación. 6. El sistema registra el nuevo Empleado. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-02: Editar un Empleado	1. El actor selecciona un Empleado de la lista. 2. El sistema muestra sus datos actuales. 3. El actor modifica los datos permitidos. 4. El actor confirma los cambios. 5. El sistema valida duplicidad y consistencia. 6. El sistema actualiza el registro. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
SF-03: Desactivar un Empleado	1. El actor selecciona un Empleado activo. 2. El actor selecciona la opción "Desactivar". 3. El sistema solicita confirmación. 4. El actor confirma. 5. El sistema valida que no existan solicitudes o procesos de ningún tipo, pendientes de trámite, asociadas al Empleado. 6. Si la validación es correcta, el sistema cambia el estado a <i>Inactivo</i>. 7. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos Alternos	
FA-01: Empleado duplicado	1. El actor ingresa una identificación de Empleado ya existente. 2. El sistema muestra un mensaje indicando duplicidad. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
FA-02: Intento de desactivar un empleado con procesos pendientes de gestión.	1. El sistema detecta que el empleado tiene procesos pendientes de gestión asignados. 2. El sistema impide la desactivación. 3. El sistema muestra un mensaje indicando que deben gestionarse las solicitudes del empleado antes de continuar. 4. El caso finaliza sin cambios.
FA-03: Falta de información obligatoria	1. El actor intenta guardar sin completar campos requeridos. 2. El sistema muestra un mensaje indicando los datos faltantes. 3. El flujo retorna al paso 3 del SF-01 o 3 del SF-02 según corresponda.
Requerimientos especiales	
1. La eliminación debe ser lógica (estado Inactivo) para preservar integridad referencial. 2. El sistema debe permitir búsquedas rápidas por nombre y código. 3. Debe existir trazabilidad de todos los cambios (Logs). 4. Solo usuarios autorizados pueden realizar operaciones de mantenimiento.	
Postcondiciones	
1. El tipo de Horas Extra queda registrado, modificado o desactivado según la acción. 2. La información queda disponible para otros módulos del sistema. 3. La acción queda registrada en la bitácora institucional.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño

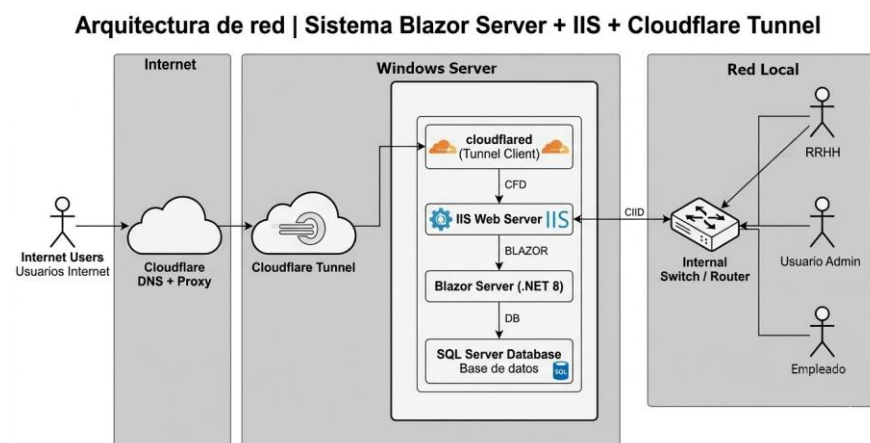
En esta sección se describe el diseño del software del sistema de gestión de recursos humanos para la empresa ADC Express Holdings S.A., detallando los componentes principales que lo integran. Se analizan aspectos como la arquitectura del sistema, el diseño de las entradas, la estructura física de la base de datos, el diseño de los procesos y la definición de las salidas, con el propósito de explicar la forma en que se organizan y se relacionan las diferentes partes de la solución propuesta. A su vez, se incorporan diagramas UML que permiten representar de manera gráfica la lógica del sistema, la interacción entre sus elementos y su estructura general, facilitando una comprensión clara y ordenada de su funcionamiento interno.

Arquitectura del sistema

A continuación, se presenta la ilustración que muestra la arquitectura actual del sistema dentro de la infraestructura de red donde se encuentra implementado.

Figura 18

Arquitectura del Sistema



Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 18 representa la arquitectura de red utilizada para el funcionamiento del sistema web de Recursos Humanos. En este esquema, los usuarios internos, tales como el personal de

Recursos Humanos, administradores y empleados, acceden al sistema desde sus equipos dentro de la red local de la organización. Estos dispositivos se conectan a través de un switch o router interno, el cual permite la comunicación con el servidor principal donde se encuentra alojada la aplicación.

El sistema está implementado sobre un servidor con Windows Server, en el cual se ejecuta el servidor web IIS que hospeda la aplicación desarrollada en Blazor Server sobre .NET. En el mismo entorno se encuentra la base de datos SQL Server, encargada de almacenar y gestionar la información de manera centralizada.

Para permitir el acceso desde Internet sin exponer directamente el servidor a la red pública, se utiliza Cloudflare Tunnel, el cual establece una conexión segura entre el servidor y los servicios de Cloudflare. De esta forma, los usuarios externos acceden mediante el proxy de Cloudflare, que se encarga de la resolución DNS, el enrutamiento seguro y la protección del sistema, evitando la apertura directa de puertos en la red local.

Esta arquitectura ayuda a mantener la aplicación accesible tanto desde la red interna como desde Internet, garantizando seguridad, control de acceso y estabilidad en la comunicación entre los distintos componentes del sistema.

Arquitectura del Software

La arquitectura del software se basa en un modelo por capas, diseñado para separar de forma clara la interfaz de usuario, la lógica del negocio y el acceso a los datos.

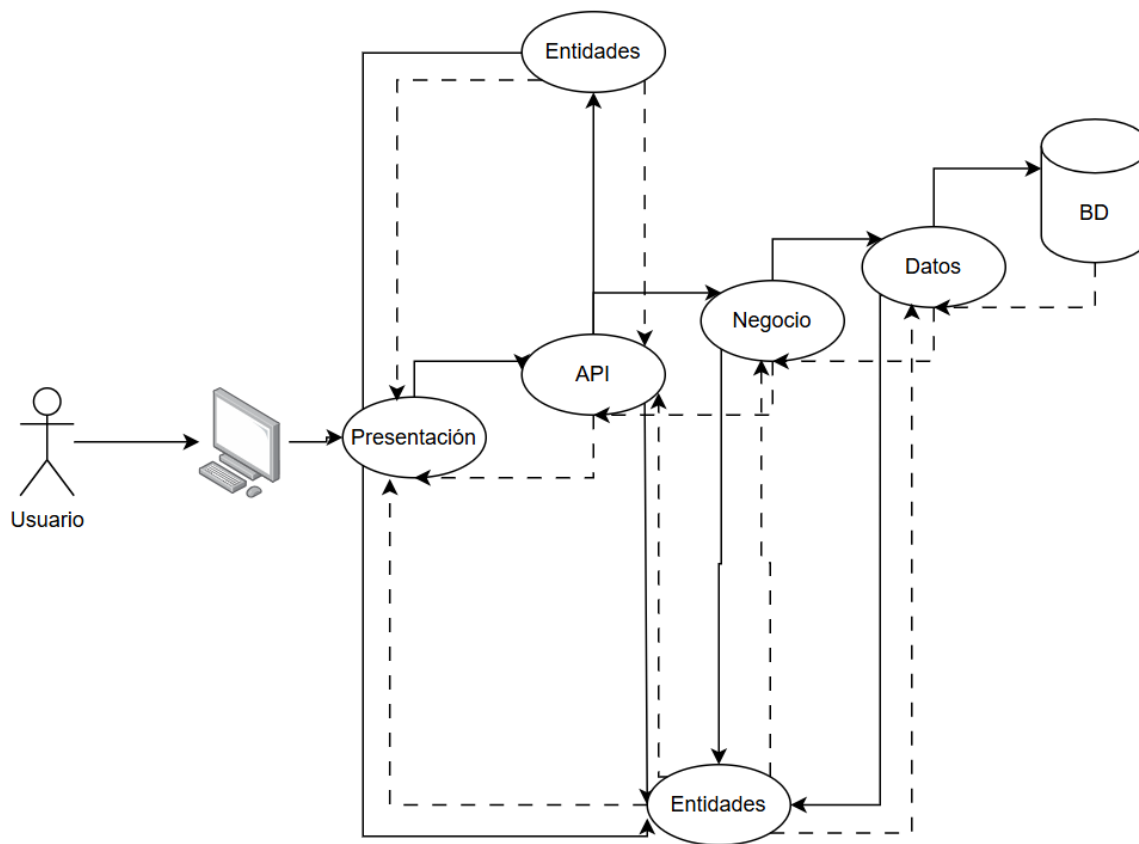
Esta organización se compone de una capa de presentación, desarrollada con Blazor Server, encargada de mostrar la información y gestionar la interacción con los usuarios; una capa de API y negocio, construida con ASP.NET Core, donde se concentran las reglas de negocio, validaciones, autenticación y autorización; y una capa de datos, implementada con Entity Framework Core y SQL Server, responsable de la persistencia y administración de la información. Además, el sistema incorpora proyectos de entidades y utilidades, que apoyan la reutilización de modelos y funciones comunes en toda la solución. Gracias a esta estructura modular, el software facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la incorporación de nuevas funcionalidades de manera ordenada y eficiente.

Para su desarrollo se utilizó Visual Studio como entorno de programación, el lenguaje C# como base de implementación y SQL Server como motor de base de datos, permitiendo construir

una aplicación web robusta, segura y alineada con las necesidades de gestión de nómina institucional.

Figura 19

Arquitectura del Software.



Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño de Entradas

El diseño de las entradas del sistema se orientó a la creación de interfaces sencillas, claras y fáciles de utilizar, con el fin de que los usuarios puedan registrar y administrar la información de forma rápida y sin complicaciones. Cada formulario fue estructurado para reducir al mínimo los errores durante la digitación, incorporando validaciones automáticas, listas desplegables, campos controlados y valores predefinidos que ayudan a mantener la consistencia de los datos almacenados.

Asimismo, se tomaron en cuenta principios de usabilidad y adaptabilidad en el diseño de la interfaz, de manera que las pantallas puedan utilizarse correctamente en distintos tamaños de pantalla y equipos, garantizando una interacción fluida con el sistema. Gracias a este enfoque, el ingreso de información en módulos como empleados, planilla, vacaciones, incapacidades, permisos, liquidaciones y demás procesos del sistema de Recursos Humanos se realiza de forma organizada, segura y con una experiencia de uso amigable para el usuario.

Figura 20

Pantalla de Inicio de Sesión



Sistema de Nómina ADC

ADC

Inicio de sesión

Credenciales

Usuario o correo electrónico

admin@admin.com

Contraseña

Ingresar

[¿Olvidó su contraseña?](#)

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 20 muestra la pantalla de inicio de sesión del sistema de Nómina para la empresa ADC Holding Express, donde el usuario ingresa su correo electrónico o usuario y contraseña para autenticarse e iniciar sesión. Esta interfaz representa una entrada al sistema, la cual permite autenticar a cada usuario antes de otorgarle los accesos correspondientes según su rol.

Figura 21*Pantalla de Usuarios.*

Usuarios

Listado **Nuevo Usuario**

Nuevo Usuario

Usuario

Correo

Empleado asociado

-- Sin empleado --

Obligatorio si el usuario no tiene un rol de administrador.

Roles

☐ RRHH ☐ Administrador ☐ Empleado

☒ Activo

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 21 muestra la pantalla de gestión de usuarios del sistema de Nómina para la empresa ADC Express Holdings, la cual permite registrar, modificar y administrar los usuarios que tendrán acceso al sistema. En esta interfaz se ingresan datos como el nombre de usuario, correo electrónico, empleado asociado y los roles asignados, tales como Recursos Humanos, Administrador o Empleado. Además, se define el estado del usuario para indicar si se encuentra activo dentro del sistema.

Figura 22*Pantalla de Empleados.*

Empleados

Listado **Nuevo Empleado**

Nuevo Empleado

Identificación

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Fecha Nacimiento

Fecha Ingreso

Teléfono

Correo Empresarial

Dirección

Puesto

Horario

Salario Base

Estado

-- Seleccione un Puesto --

-- Sin horario asignado --

0

-- Seleccione un Es --

☒ Guardar ☐ Cancelar

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 22 muestra la pantalla de gestión de empleados del sistema de Nómina para la empresa ADC Express Holdings, la cual permite registrar y administrar la información general de cada colaborador dentro del sistema. En esta interfaz se ingresan datos personales y laborales necesarios para el correcto funcionamiento de los diferentes módulos, tales como identificación, nombre, puesto, salario base, fechas laborales y estado del empleado.

Figura 23

Pantalla de Asistencia.

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 23 muestra la pantalla de registro de asistencia del sistema de Nómina para la empresa ADC Express Holdings, la cual permite a los colaboradores realizar la marcación de entrada y salida correspondiente a su jornada laboral. En esta interfaz se visualiza el empleado autenticado, la fecha de la marcación y un campo opcional para ingresar una justificación en caso de ser necesario, además de las opciones de marcar entrada o marcar salida, registrando automáticamente la hora en el sistema.

Figura 24

Pantalla de Permisos.

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 24 muestra la pantalla utilizada para registrar solicitudes de permisos dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección el usuario puede seleccionar el empleado, el tipo de permiso, las fechas correspondientes y el motivo de la solicitud. El sistema valida la información ingresada antes de guardarla, permitiendo llevar un control ordenado de las ausencias autorizadas.

Figura 25

Pantalla de Vacaciones.

The screenshot shows a web interface for requesting vacations. At the top, there's a header 'Vacaciones' with two tabs: 'Historial' and 'Solicitar Vacaciones'. Below this is a form titled 'Solicitar Vacaciones'. It contains several input fields: 'Empleado' (Employee) with a dropdown menu showing '-- Seleccione un empleado --'; 'Dias Restantes' (Remaining Days) with a text input showing '-'; 'Desde' (From) and 'Hasta' (To) date pickers both showing '17/03/2026'; 'Dias habiles solicitados' (Requested working days) with a text input showing '1'; and 'Comentario de solicitud' (Request comment) with a large text area. Below these fields, there's a blue button labeled 'Solicitar Vacaciones'. At the bottom, a light blue banner displays the text: 'Se descontaran 1 dias habiles. Fines de semana excluidos: 0. Feriados habiles excluidos: 0.'

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 25 muestra la pantalla utilizada para registrar solicitudes de vacaciones dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se selecciona el empleado, el período solicitado y la cantidad de días hábiles, mostrando además el saldo disponible antes de confirmar la solicitud. El sistema valida las fechas ingresadas y excluye automáticamente fines de semana y feriados, asegurando que el cálculo de los días sea correcto.

Figura 26*Pantalla de Horas Extra.*
Fuente: Elaboración propia (2026)

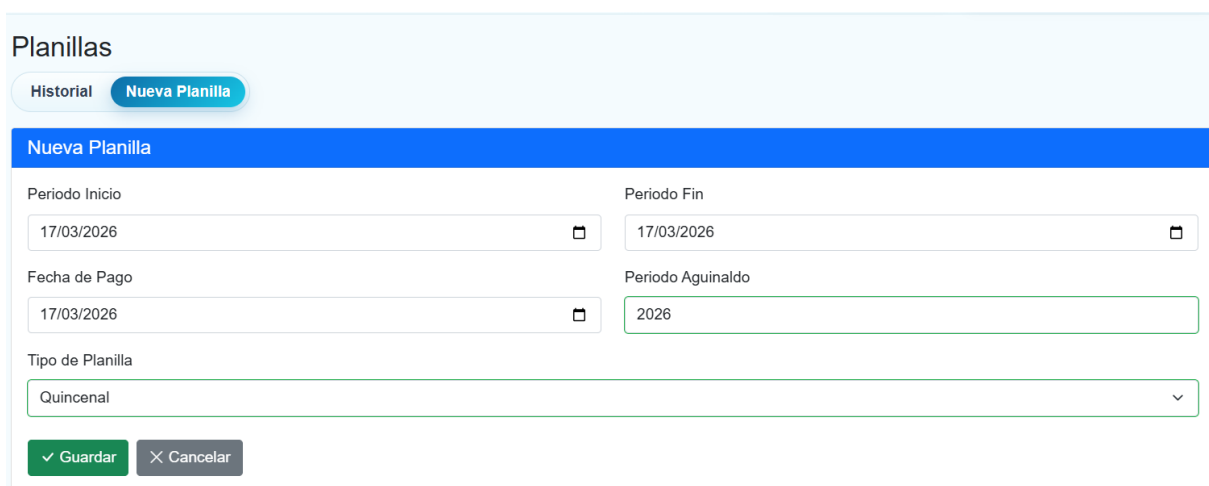
La figura 26 muestra la pantalla utilizada para registrar solicitudes de horas extra dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se selecciona el empleado, la fecha, la cantidad de horas y el tipo de hora extra, mostrando automáticamente el factor de cálculo correspondiente según la configuración establecida. Además, se permite ingresar el motivo de la solicitud antes de enviarla.

Figura 27*Pantalla de Incapacidades.*
Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 27 muestra la pantalla para registrar incapacidades dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se selecciona el empleado, el tipo de incapacidad y el período correspondiente, indicando la fecha de inicio y finalización. También se registra la cantidad de días, el monto cubierto y un comentario opcional, además de permitir adjuntar el documento de respaldo en formato digital. El sistema valida la información ingresada antes de guardar el registro.

Figura 28

Pantalla de Planillas.



Planillas

Historial Nueva Planilla

Nueva Planilla

Periodo Inicio 17/03/2026

Periodo Fin 17/03/2026

Fecha de Pago 17/03/2026

Periodo Aguinaldo 2026

Tipo de Planilla Quincenal

✓ Guardar ✕ Cancelar

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 28 muestra la pantalla utilizada para crear una nueva planilla dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se define el período de inicio y fin, la fecha de pago, el tipo de planilla y el período correspondiente al aguinaldo. El usuario debe completar estos datos antes de guardar el registro, ya que serán utilizados para el cálculo de los salarios y deducciones correspondientes al período seleccionado.

Figura 29
Pantalla de Aguinaldos.

Aguinaldos

Historial

Nuevo Aguinaldo

Nuevo Aguinaldo

Periodo Año

2026

Periodo Inicio

01/12/2025

Periodo Fin

30/11/2026

Fecha Pago

20/12/2026

Colaboradores

4

Total Aguinaldo

183472.21

Calculo Previo

Guardar

Cancelar

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 29 muestra la pantalla utilizada para generar el cálculo de aguinaldo dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se define el año correspondiente, el período de cálculo, la fecha de pago y la cantidad de colaboradores incluidos. Además, el sistema muestra el total calculado antes de guardar el registro, permitiendo verificar la información previamente mediante la opción de cálculo previo.

Figura 30
Pantalla de Liquidaciones.

Nueva Liquidación

Empleado

-- Seleccione --

Fecha Salida

17/03/2026

Fecha Pago

17/03/2026

Tipo de salida

Con responsabilidad patronal

Dias de preaviso sugeridos

0

Dias de preaviso a pagar

0

Motivo

Observacion

Salario Base Mensual

0

Dias de cesantia

0

Dias vacaciones pendientes

0

Monto Preaviso (auto)

0

Monto Cesantia (auto)

0

Monto Vacaciones (auto)

0

Aguinaldo Proporcional (auto)

0

Total a Pagar (auto)

0

Calculo Previo

Guardar

Cancelar

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 30 muestra la pantalla utilizada para registrar el proceso de liquidación de un colaborador dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección

se selecciona el empleado, la fecha de salida, el tipo de finalización laboral y los días de preaviso correspondientes. También se visualizan los datos necesarios para el cálculo, como salario base, días de cesantía, vacaciones pendientes y los montos generados automáticamente, incluyendo preaviso, cesantía, aguinaldo proporcional y total a pagar. El sistema permite realizar un cálculo previo antes de guardar la liquidación.

Figura 31
Pantalla de Evaluaciones.

Empleado evaluado

Albert Mora Arias

Evaluador

Albert Mora Arias

Fecha

17/03/2026

Instrumento

Instrumento Base de Evaluacion de Desempeno

Estado

Pendiente

Comentarios generales

Puntaje parcial: 0.00

Pregunta	Escala	Respuesta	Peso	Comentario
Colabora y se comunica efectivamente con el equipo.	Escala de Desempeno 1 a 5 Rango: 1 - 5	--	50.00	
Cumple con los objetivos del puesto.	Escala de Desempeno 1 a 5 Rango: 1 - 5	--	40.00	
Mantiene calidad y exactitud en su trabajo.	Escala de Desempeno 1 a 5 Rango: 1 - 5	--	10.00	

Guardar

Cancelar

Fuente: Elaboración propia (2026)

La figura 31 muestra la pantalla utilizada para registrar evaluaciones de desempeño dentro del sistema de Nómina de la empresa ADC Express Holdings. En esta sección se selecciona el empleado evaluado, el evaluador, la fecha y el instrumento de evaluación. Además, se observan las preguntas definidas en el instrumento, junto con la escala de calificación, el peso asignado y el espacio para comentarios. El sistema calcula automáticamente el puntaje parcial conforme se ingresan las respuestas, permitiendo guardar la evaluación una vez completada.

Diccionario de Datos

El diccionario de datos es el documento donde se detalla la estructura interna de la base de datos utilizada por el sistema y se especifica la información relacionada con cada tabla, incluyendo los campos que la componen, el tipo de dato asignado a cada uno y las relaciones que existen entre las diferentes entidades mediante el uso de claves primarias y claves foráneas.

Este documento se utiliza como referencia durante el desarrollo y la administración del sistema, ya que permite comprender cómo se encuentra organizada la información y de qué manera interactúan los distintos elementos que forman parte del modelo de datos. Gracias a esto, se facilita el mantenimiento de la base de datos y se garantiza un manejo más controlado y consistente de los registros almacenados.

A continuación, se describen las tablas que forman parte del diccionario de datos correspondiente al sistema.

Tabla 31

Tabla _EfMigrationsHistory

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
MigrationId	nvarchar(150)	No	Sí	No		Identificador único de la migración aplicada en Entity Framework.
ProductVersion	nvarchar(32)	No	No	No		Versión del producto de Entity Framework con la que se registró la migración.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 32

Tabla AguinaldoDetalle

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdAguinaldoDetalle	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de detalle de aguinaldo.
idAguinaldo	int	Sí	No	Sí	AguinaldoEncabezado.IdAguinaldo	Identificador de encabezado de aguinaldo asociado al registro de detalle de aguinaldo.
IdEmpleado	int	Sí	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de detalle de aguinaldo.
MontoAguinaldo	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario correspondiente a aguinaldo dentro del registro de detalle de aguinaldo.
FechaCálculo	date	Sí	No	No		Fecha en que se realizó el cálculo del registro de detalle de aguinaldo.
IdEstado	int	Sí	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de detalle de aguinaldo.

MontoAcumulado	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario correspondiente a acumulado dentro del registro de detalle de aguinaldo.
----------------	----------------	----	----	----	--	--

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 33

Tabla AguinaldoEncabezado

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdAguinaldo	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de encabezado de aguinaldo.
PeriodoAnio	int	No	No	No		Año al que corresponde el período procesado.
Monto	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto principal registrado para encabezado de aguinaldo.
FechaCalculo	date	Sí	No	No		Fecha en que se realizó el cálculo del registro de encabezado de aguinaldo.
IdEstado	int	Sí	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de encabezado de aguinaldo.
PeriodoInicio	date	No	No	No		Fecha asociada a periodo inicio dentro del registro de encabezado de aguinaldo.
PeriodoFin	date	No	No	No		Fecha asociada a periodo fin dentro del registro de encabezado de aguinaldo.
FechaPago	date	No	No	No		Fecha programada o efectiva de pago del registro de encabezado de aguinaldo.
TotalColaboradores	int	No	No	No		Total acumulado de colaboradores dentro del registro de encabezado de aguinaldo.
TotalAguinaldo	decimal(10, 2)	No	No	No		Total acumulado de aguinaldo dentro del registro de encabezado de aguinaldo.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 34

Tabla Asistencia

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdAsistencia	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de asistencia.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de asistencia.
Fecha	date	Sí	No	No		Fecha asociada al registro de asistencia.
HoraEntrada	datetime	Sí	No	No		Hora registrada de entrada del empleado.
HoraSalida	datetime	Sí	No	No		Hora registrada de salida del empleado.
Ausencia	bit	Sí	No	No		Indica si el registro corresponde a una ausencia del empleado.
Justificacion	nvarchar(1000)	Sí	No	No		Justificación registrada para el registro de asistencia.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de asistencia.
ComentarioRevisiónRRHH	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado por Recursos Humanos durante la revisión.

FechaRevisionRRHH	datetime2(7)	Sí	No	No		Fecha en que Recursos Humanos revisó el registro de asistencia.
IdHorarioAplicado	int	Sí	No	Sí	Horario.IdHorario	Identificador de horario asociado al registro de asistencia.
IdentityUserIdRevision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que revisó el registro.
JustificadaRRHH	bit	Sí	No	No		Indica si Recursos Humanos marcó la incidencia como justificada.
MinutosNoLaborados	int	No	No	No		Cantidad de minutos de no laborados asociada al registro de asistencia.
MinutosSalidaAnticipada	int	No	No	No		Cantidad de minutos de salida anticipada asociada al registro de asistencia.
MinutosTardía	int	No	No	No		Cantidad de minutos de tardía asociada al registro de asistencia.
RebajablePlanilla	bit	No	No	No		Indica si el registro debe rebajarse en planilla.
RequiereRevisionRRHH	bit	No	No	No		Indica si el registro debe ser revisado por Recursos Humanos.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 35

TablaAspNetRoleClaims

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
Id	int	No	Sí	No		Identificador único del registro.
RoleId	nvarchar(450)	No	No	Sí	AspNetRoles.Id	Información textual correspondiente a role id dentro del registro de claim de rol.
ClaimType	nvarchar(max)	Sí	No	No		Tipo de claim o atributo de seguridad almacenado para el registro.
ClaimValue	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor del claim o atributo de seguridad almacenado para el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 36

TablaAspNetRoles

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
Id	nvarchar(450)	No	Sí	No		Identificador único del registro.
Name	nvarchar(256)	Sí	No	No		Nombre visible del registro dentro del sistema.
NormalizedName	nvarchar(256)	Sí	No	No		Nombre normalizado para búsquedas y validaciones internas.
ConcurrencyStamp	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor de control de concurrencia utilizado para detectar cambios simultáneos.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.
EsSistema	bit	No	No	No		Indica si el registro pertenece a una configuración propia del sistema.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 37*TablaAspNetUserClaims*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
Id	int	No	Sí	No		Identificador único del registro.
UserId	nvarchar(450)	No	No	Sí	AspNetUsers.Id	Información textual correspondiente a user id dentro del registro de claim de usuario.
ClaimType	nvarchar(max)	Sí	No	No		Tipo de claim o atributo de seguridad almacenado para el registro.
ClaimValue	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor del claim o atributo de seguridad almacenado para el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 38*TablaAspNetUserLogins*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
LoginProvider	nvarchar(450)	No	Sí	No		Proveedor externo o mecanismo utilizado para la autenticación.
ProviderKey	nvarchar(450)	No	Sí	No		Identificador único entregado por el proveedor de autenticación.
ProviderDisplayName	nvarchar(max)	Sí	No	No		Nombre visible del proveedor de autenticación.
UserId	nvarchar(450)	No	No	Sí	AspNetUsers.Id	Información textual correspondiente a user id dentro del registro de inicio de sesión externo de usuario.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 39*TablaAspNetUserRoles*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
UserId	nvarchar(450)	No	Sí	Sí	AspNetUsers.Id	Identificador único del registro de asignación de roles a usuario.
RoleId	nvarchar(450)	No	Sí	Sí	AspNetRoles.Id	Identificador único del registro de asignación de roles a usuario.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 40*TablaAspNetUsers*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
Id	nvarchar(450)	No	Sí	No		Identificador único del registro.
UserName	nvarchar(256)	Sí	No	No		Nombre de usuario utilizado para iniciar sesión.

NormalizedUserName	nvarchar(256)	Sí	No	No		Nombre de usuario normalizado para búsquedas y validaciones internas.
Email	nvarchar(256)	Sí	No	No		Correo electrónico asociado al registro.
NormalizedEmail	nvarchar(256)	Sí	No	No		Correo electrónico normalizado para búsquedas y validaciones internas.
EmailConfirmed	bit	No	No	No		Indica si el correo electrónico ya fue confirmado.
PasswordHash	nvarchar(max)	Sí	No	No		Hash de la contraseña almacenado por el sistema de identidad.
SecurityStamp	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor de seguridad que se actualiza cuando cambian credenciales o datos sensibles.
ConcurrencyStamp	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor de control de concurrencia utilizado para detectar cambios simultáneos.
PhoneNumber	nvarchar(max)	Sí	No	No		Número telefónico asociado al usuario.
PhoneNumberConfirmed	bit	No	No	No		Indica si el número telefónico del usuario ya fue confirmado.
TwoFactorEnabled	bit	No	No	No		Indicador lógico asociado a two factor enabled dentro del registro de usuario del sistema.
LockoutEnd	datetimeoffset(7)	Sí	No	No		Fecha y hora hasta la que el usuario permanece bloqueado.
LockoutEnabled	bit	No	No	No		Indica si el usuario puede ser bloqueado por intentos fallidos.
AccessFailedCount	int	No	No	No		Cantidad de intentos fallidos de acceso registrados para el usuario.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.
DebeCambiarPassword	bit	No	No	No		Indica si el usuario debe cambiar la contraseña en el próximo acceso.
PasswordTemporal	bit	No	No	No		Indicador lógico asociado a password temporal dentro del registro de usuario del sistema.
PasswordTemporalGeneradaEn	datetimeoffset(7)	Sí	No	No		Fecha y hora en que se generó la contraseña temporal.
UltimoCambioPasswordUtc	datetimeoffset(7)	Sí	No	No		Fecha asociada a ultimo cambio password utc dentro del registro de usuario del sistema.
UltimoLoginUtc	datetimeoffset(7)	Sí	No	No		Fecha asociada a ultimo login utc dentro del registro de usuario del sistema.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 41

Tabla AspNetUserTokens

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
UserId	nvarchar(450)	No	Sí	Sí	AspNetUsers.Id	Identificador único del registro de token de usuario.
LoginProvider	nvarchar(450)	No	Sí	No		Proveedor externo o mecanismo utilizado para la autenticación.
Name	nvarchar(450)	No	Sí	No		Nombre visible del registro dentro del sistema.
Value	nvarchar(max)	Sí	No	No		Información textual correspondiente a value dentro del registro de token de usuario.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 42*Tabla Bitácora*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdBitacora	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de bitácora del sistema.
Fecha	datetime	Sí	No	No		Fecha asociada al registro de bitácora del sistema.
Accion	varchar(150)	Sí	No	No		Acción ejecutada o registrada dentro de bitácora del sistema.
Descripcion	nvarchar(max)	Sí	No	No		Descripción general del registro de bitácora del sistema.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de bitácora del sistema.
IdentityUserId	nvarchar(450)	Sí	No	Sí	AspNetUsers.Id	Identificador del usuario del sistema relacionado con el registro.
DatosAntes	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor o estructura de datos existente antes del cambio auditado.
DatosDespues	nvarchar(max)	Sí	No	No		Valor o estructura de datos resultante después del cambio auditado.
DireccionIp	nvarchar(100)	Sí	No	No		Dirección IP desde la cual se ejecutó la acción.
Entidad	nvarchar(100)	Sí	No	No		Entidad o tabla a la que se refiere el registro.
IdRegistro	nvarchar(100)	Sí	No	No		Identificador de registro relacionado con el registro de bitácora del sistema.
Modulo	nvarchar(100)	Sí	No	No		Módulo del sistema al que pertenece o afecta el registro.
Nivel	nvarchar(30)	Sí	No	No		Información textual correspondiente a nivel dentro del registro de bitácora del sistema.
NombreUsuario	nvarchar(150)	Sí	No	No		Nombre mostrado del usuario relacionado con el registro.
Resultado	nvarchar(50)	Sí	No	No		Resultado textual asociado al registro de bitácora del sistema.
UserAgent	nvarchar(500)	Sí	No	No		Información textual correspondiente a user agent dentro del registro de bitácora del sistema.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 43*Tabla Departamento*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdDepartamento	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de departamento.
Nombre	varchar(150)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de departamento.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de departamento.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 44*Tabla DepartamentoJefatura*

Campo	tipo Dato	Permit e Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdDepartamentoJefatura	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de jefatura de departamento.
IdDepartamento	int	No	No	Sí	Departamento.IdDepartamento	Identificador de departamento asociado al registro de jefatura de departamento.
IdEmpleado	int	No	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de jefatura de departamento.
TipoJefatura	varchar(20)	No	No	No		Información textual correspondiente a tipo jefatura dentro del registro de jefatura de departamento.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.
VigenciaDesde	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia desde dentro del registro de jefatura de departamento.
VigenciaHasta	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia hasta dentro del registro de jefatura de departamento.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 45*Tabla Empleado*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEmpleado	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de empleado.
Cedula	varchar(20)	Sí	No	No		Número de identificación de la persona registrada.
NombreCompleto	varchar(200)	Sí	No	No		Nombre completo de la persona registrada.
FechaIngreso	date	Sí	No	No		Fecha en que el empleado ingresó a laborar.
FechaSalida	date	Sí	No	No		Fecha en que el empleado salió o finalizó su relación laboral.
IdPuesto	int	Sí	No	No		Identificador de puesto relacionado con el registro de empleado.
SalarioBase	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto correspondiente al salario base del empleado.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de empleado.
IdentityUserId	nvarchar(450)	Sí	No	Sí	AspNetUsers.Id	Identificador del usuario del sistema relacionado con el registro.
IdHorario	int	Sí	No	Sí	Horario.IdHorario	Identificador de horario asociado al registro de empleado.
Nombre	nvarchar(70)	No	No	No		Nombre principal asociado al registro de empleado.
PrimerApellido	nvarchar(60)	No	No	No		Primer apellido de la persona registrada.
SegundoApellido	nvarchar(60)	No	No	No		Segundo apellido de la persona registrada.
CorreoEmpresarial	nvarchar(150)	Sí	No	No		Correo electrónico corporativo asignado al empleado.
Direccion	nvarchar(200)	Sí	No	No		Dirección física asociada al registro.
FechaNacimiento	date	Sí	No	No		Fecha de nacimiento de la persona registrada.

Telefono	nvarchar(20)	Sí	No	No		Número telefónico asociado al registro.
----------	--------------	----	----	----	--	---

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 46

Tabla EmpleadoConceptoNomina

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEmpleadoConceptoNomina	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de empleado concepto nómina.
IdEmpleado	int	No	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de empleado concepto nómina.
IdConceptoNomina	int	No	No	Sí	TipoConceptoNomina.IdConceptoNomina	Identificador de tipo de concepto nomina asociado al registro de empleado concepto nómina.
MontoFijo	decimal (10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario correspondiente a fijo dentro del registro de empleado concepto nómina.
Porcentaje	decimal (9, 6)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a porcentaje dentro del registro de empleado concepto nómina.
SaldoPendiente	decimal (10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a saldo pendiente dentro del registro de empleado concepto nómina.
Prioridad	int	No	No	No		Orden de prioridad asignado al registro de empleado concepto nómina.
VigenciaDesde	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia desde dentro del registro de empleado concepto nómina.
VigenciaHasta	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia hasta dentro del registro de empleado concepto nómina.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 47

Tabla EmpleadoJerarquia

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEmpleadoJerarquia	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de jerarquía de empleado.
IdEmpleado	int	No	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de jerarquía de empleado.
IdSupervisor	int	No	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de jerarquía de empleado.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.
VigenciaDesde	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia desde dentro del registro de jerarquía de empleado.
VigenciaHasta	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia hasta dentro del registro de jerarquía de empleado.
Observacion	varchar(250)	Sí	No	No		Observación registrada sobre jerarquía de empleado.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 48*Tabla EscalaEvaluacion*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEscala	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de escala de evaluación.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de escala de evaluación.
ValorMax	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a valor max dentro del registro de escala de evaluación.
ValorMin	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a valor min dentro del registro de escala de evaluación.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de escala de evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 49*Tabla EscalaNivel*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdNivel	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de escala de nivel.
IdEscala	int	Sí	No	No		Identificador de escala relacionado con el registro de escala de nivel.
Valor	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a valor dentro del registro de escala de nivel.
Descripción	varchar(100)	Sí	No	No		Descripción general del registro de escala de nivel.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de escala de nivel.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 50*Tabla Estado*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEstado	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de estado.
Codigo	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a Código dentro del registro de estado.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de estado.
Descripción	text	Sí	No	No		Descripción general del registro de estado.
Estado	bit	Sí	No	No		Indica si el registro de estado se clasifica como estado.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 51*Tabla EvaluacionDetalle*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdDetalle	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de detalle de evaluación.
IdEvaluacion	int	Sí	No	No		Identificador de evaluación relacionado con el registro de detalle de evaluación.
IdPregunta	int	Sí	No	No		Identificador de pregunta relacionado con el registro de detalle de evaluación.
ValorRespuesta	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a valor respuesta dentro del registro de detalle de evaluación.
ComentarioDetalle	nvarchar(max)	Sí	No	No		Detalle adicional registrado para ampliar la información.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de detalle de evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 52*Tabla EvaluacionEncabezado*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdEvaluacion	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de encabezado de evaluación.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de encabezado de evaluación.
IdInstrumento	int	Sí	No	No		Identificador de instrumento relacionado con el registro de encabezado de evaluación.
Fecha	date	Sí	No	No		Fecha asociada al registro de encabezado de evaluación.
EvaluadorId	int	Sí	No	No		Valor numérico asociado a evaluador id dentro del registro de encabezado de evaluación.
PuntajeFinal	decimal(5, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a puntaje final dentro del registro de encabezado de evaluación.
Comentarios	nvarchar(max)	Sí	No	No		Comentarios adicionales asociados al registro de encabezado de evaluación.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de encabezado de evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 53*Tabla Feriado*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdFeriado	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de feriado.
Fecha	date	No	No	No		Fecha asociada al registro de feriado.
Nombre	nvarchar(150)	No	No	No		Nombre principal asociado al registro de feriado.
EsPagoObligatorio	bit	No	No	No		Indica si el pago es obligatorio según la regla configurada.

EsFijo	bit	No	No	No		Indica si el valor del concepto se mantiene fijo y no depende de una fórmula.
Observacion	nvarchar(250)	Sí	No	No		Observación registrada sobre feriado.
IdEstado	int	No	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de feriado.
PagoDoble	bit	No	No	No		Indica si el concepto o movimiento se paga de forma doble.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 54

Tabla FlujoEstado

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdFlujoEstado	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de flujo estado.
Entidad	varchar(100)	No	No	No		Entidad o tabla a la que se refiere el registro.
IdEstadoOrigen	int	Sí	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado de origen del flujo asociado al registro de flujo estado.
IdEstadoDestino	int	No	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado de destino del flujo asociado al registro de flujo estado.
Accion	varchar(50)	No	No	No		Acción ejecutada o registrada dentro de flujo estado.
RequiereRol	varchar(256)	Sí	No	No		Información textual correspondiente a requiere rol dentro del registro de flujo estado.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 55

Tabla GrupoEstado

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdGrupoEstado	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de grupo de estado.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de grupo de estado.
Descripcion	text	Sí	No	No		Descripción general del registro de grupo de estado.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 56

Tabla GrupoEstadoDetalle

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdgrupoEstado	int	Sí	No	No		Identificador de grupo estado relacionado con el registro de grupo de estado detalle.

IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de grupo de estado detalle.
Orden	int	Sí	No	No		Posición secuencial en que se procesa el registro de grupo de estado detalle.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 57

Tabla Horario

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdHorario	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de horario.
Nombre	nvarchar(100)	No	No	No		Nombre principal asociado al registro de horario.
HoraEntrada	time(7)	No	No	No		Hora registrada de entrada del empleado.
HoraSalida	time(7)	No	No	No		Hora registrada de salida del empleado.
MinutosColacion	int	No	No	No		Cantidad de minutos de colación asociada al registro de horario.
ToleranciaEntradaMinutos	int	No	No	No		Valor numérico asociado a tolerancia entrada minutos dentro del registro de horario.
IdEstado	int	No	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de horario.
TrabajaDomingo	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el domingo.
TrabajaJueves	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el jueves.
TrabajaLunes	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el lunes.
TrabajaMartes	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el martes.
TrabajaMiercoles	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el miércoles.
TrabajaSabado	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el sábado.
TrabajaViernes	bit	No	No	No		Indica si el horario o configuración contempla trabajo el viernes.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 58

Tabla Incapacidad

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdIncapacidad	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de incapacidad.
IdEmpleado	int	Sí	No	Sí	Empleado.IdEmpleado	Identificador de empleado asociado al registro de incapacidad.
FechaInicio	date	Sí	No	No		Fecha de inicio del registro de incapacidad.
FechaFin	date	Sí	No	No		Fecha de finalización del registro de incapacidad.
IdTipoIncapacidad	int	Sí	No	Sí	TipoIncapacidad.IdTipoIncapacidad	Identificador de tipo de incapacidad asociado al registro de incapacidad.

MontoCubierto	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario correspondiente a cubierto dentro del registro de incapacidad.
IdEstado	int	Sí	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de incapacidad.
NombreDocumento	nvarchar(255)	Sí	No	No		Nombre del documento asociado al registro.
RutaDocumento	nvarchar(500)	Sí	No	No		Ruta física o lógica donde se almacena el documento asociado.
ComentarioRevisión	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado durante la revisión del trámite.
FechaRegistro	datetime	Sí	No	No		Fecha en que se registró la información del registro de incapacidad.
ComentarioSolicitud	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al crear la solicitud.
ComentarioAprobación	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al aprobar el trámite.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 59

Tabla InstrumentoEvaluacion

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdInstrumento	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de instrumento evaluación.
Nombre	varchar(200)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de instrumento evaluación.
Descripción	nvarchar(2000)	Sí	No	No		Descripción general del registro de instrumento evaluación.
PeriodoInicio	date	Sí	No	No		Fecha asociada a periodo inicio dentro del registro de instrumento evaluación.
PeriodoFin	date	Sí	No	No		Fecha asociada a periodo fin dentro del registro de instrumento evaluación.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de instrumento evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 60

Tabla InstrumentoPregunta

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdInstrumentoPregunta	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de instrumento pregunta.
IdInstrumento	int	Sí	No	No		Identificador de instrumento relacionado con el registro de instrumento pregunta.
IdPregunta	int	Sí	No	No		Identificador de pregunta relacionado con el registro de instrumento pregunta.
Ponderacion	decimal(5, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a ponderación dentro del registro de instrumento pregunta.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de instrumento pregunta.

Tabla 61*Tabla liquidación*

Campo	tipo Dato	Permit e Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdLiquidacion	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de liquidación.
IdEmpleado	int	Sí	No	Sí	Empleado.Id Empleado	Identificador de empleado asociado al registro de liquidación.
FechaSalida	date	No	No	No		Fecha en que el empleado salió o finalizó su relación laboral.
MontoPreaviso	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario correspondiente a preaviso dentro del registro de liquidación.
MontoCesantia	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario correspondiente a cesantía dentro del registro de liquidación.
VacacionesPendientes	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a vacaciones pendientes dentro del registro de liquidación.
MontoAguinaldoProporcional	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario correspondiente a aguinaldo proporcional dentro del registro de liquidación.
Total	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Total acumulado o calculado para el registro de liquidación.
IdEstado	int	Sí	No	Sí	Estado.IdEstado	Identificador del estado actual asociado al registro de liquidación.
FechaPago	date	No	No	No		Fecha programada o efectiva de pago del registro de liquidación.
Motivo	varchar(120)	Sí	No	No		Motivo asociado al registro de liquidación.
Observacion	varchar(300)	Sí	No	No		Observación registrada sobre liquidación.
MontoOtrosIngresos	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario correspondiente a otros ingresos dentro del registro de liquidación.
MontoOtrasDeducciones	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario correspondiente a otras deducciones dentro del registro de liquidación.
TotalPagar	decimal(10, 2)	No	No	No		Total acumulado de pagar dentro del registro de liquidación.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.
MontoVacaciones	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario correspondiente a vacaciones dentro del registro de liquidación.
ConResponsabilidadPatronal	bit	No	No	No		Indica si la obligación económica recae sobre el patrono.
DiasAntigüedad	int	No	No	No		Cantidad de días de antigüedad asociada al registro de liquidación.
DiasPreavisoSugeridos	int	No	No	No		Cantidad de días de preaviso sugeridos asociada al registro de liquidación.
DiasPreavisoPagar	int	No	No	No		Cantidad de días de preaviso pagar asociada al registro de liquidación.
DiasCesantia	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario asociado a días cesantía dentro del registro de liquidación.
DiasVacacionesPendientes	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario asociado a días vacaciones pendientes dentro del registro de liquidación.
SalarioBaseMensual	decimal(10, 2)	No	No	No		Monto del salario base mensual utilizado como referencia de cálculo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 62*Tabla ModoCalculoConceptoNomina*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdModoCalculoConceptoNomina	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de modo de cálculo concepto nómina.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de modo de cálculo concepto nómina.
Descripcion	varchar(250)	Sí	No	No		Descripción general del registro de modo de cálculo concepto nómina.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de modo de cálculo concepto nómina.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 63*Tabla Notificacion*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdNotificacion	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de notificación.
IdentityUserId	nvarchar(450)	No	No	No		Identificador del usuario del sistema relacionado con el registro.
Titulo	varchar(150)	No	No	No		Título o encabezado descriptivo del registro de notificación.
Mensaje	varchar(500)	No	No	No		Mensaje asociado al registro de notificación.
UrlDestino	varchar(300)	Sí	No	No		Información textual correspondiente al destino dentro del registro de notificación.
Leida	bit	No	No	No		Indica si la notificación ya fue leída por el usuario.
FechaCreacion	datetime2(7)	No	No	No		Fecha en que se creó el registro de notificación.
FechaLectura	datetime2(7)	Sí	No	No		Fecha en que se marcó como leído el registro de notificación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 64*Tabla ObjetoSistema*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdObjeto	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de objeto sistema.
NombreEntidad	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre de la entidad relacionada con el registro.
IdGrupoEstado	int	Sí	No	No		Identificador de grupo estado relacionado con el registro de objeto sistema.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 65*Tabla ObjetoSistemaRol*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdObjeto	int	No	Sí	Sí	ObjetoSistema.IdObjeto	Identificador único del registro de objeto sistema rol.
RoleName	nvarchar(256)	No	Sí	No		Identificador único del registro de objeto sistema rol.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 66*Tabla ParametroGeneral*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdParametroGeneral	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de parámetro general.
Clave	nvarchar(100)	No	No	No		Clave de configuración o identificación utilizada para el registro de parámetro general.
Valor	nvarchar(4000)	No	No	No		Información textual correspondiente a valor dentro del registro de parámetro general.
Categoria	nvarchar(100)	Sí	No	No		Categoría asignada al registro de parámetro general.
Descripcion	nvarchar(500)	Sí	No	No		Descripción general del registro de parámetro general.
EsSecreto	bit	No	No	No		Indica si la información debe tratarse como confidencial.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 67*Tabla Permiso*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdPermiso	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de permiso.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de permiso.
IdTipoPermiso	int	Sí	No	No		Identificador de tipo permiso relacionado con el registro de permiso.
FechaInicio	date	Sí	No	No		Fecha de inicio del registro de permiso.
FechaFin	date	Sí	No	No		Fecha de finalización del registro de permiso.
Motivo	varchar(200)	Sí	No	No		Motivo asociado al registro de permiso.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de permiso.
ComentarioAprobacion	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al aprobar el trámite.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 68*Tabla PlanillaDetalle*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdPlanillaDetalle	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de detalle de planilla.
IdPlanilla	int	Sí	No	No		Identificador de planilla relacionado con el registro de detalle de planilla.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de detalle de planilla.
SalarioBase	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto correspondiente al salario base del empleado.
TotalIngresos	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Total acumulado de ingresos dentro del registro de detalle de planilla.
TotalDeducciones	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Total acumulado de deducciones dentro del registro de detalle de planilla.
SalarioBruto	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto total devengado antes de deducciones.
SalarioNeto	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto final por pagar después de deducciones.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de detalle de planilla.
ComprobantePdf	varbinary(max)	Sí	No	No		Contenido binario asociado a comprobante pdf dentro del registro de detalle de planilla.
FechaGeneracionComprobantePdf	datetime2(7)	Sí	No	No		Fecha asociada a fecha generación comprobante pdf dentro del registro de detalle de planilla.
HashComprobantePdf	nvarchar(64)	Sí	No	No		Hash de integridad del comprobante PDF generado.
NombreComprobantePdf	nvarchar(260)	Sí	No	No		Nombre del archivo PDF generado como comprobante.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 69*Tabla PlanillaDetalleConcepto*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdConceptoNomina	int	Sí	No	No		Identificador de concepto nomina relacionado con el registro de planilla detalle concepto.
Monto	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto principal registrado para planilla detalle concepto.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de planilla detalle concepto.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 70*Tabla PlanillaEncabezado*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdPlanilla	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de encabezado de planilla.

PeriodoInicio	date	Sí	No	No		Fecha asociada a periodo inicio dentro del registro de encabezado de planilla.
PeriodoFin	date	Sí	No	No		Fecha asociada a periodo fin dentro del registro de encabezado de planilla.
PeriodoAguinaldo	int	Sí	No	No		Período utilizado para calcular o agrupar el aguinaldo.
FechaPago	date	Sí	No	No		Fecha programada o efectiva de pago del registro de encabezado de planilla.
IdTipoPlanilla	int	Sí	No	No		Identificador de tipo planilla relacionado con el registro de encabezado de planilla.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de encabezado de planilla.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 71

Tabla PreguntaEvaluacion

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdPregunta	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de pregunta evaluación.
Pregunta	nvarchar(1000)	No	No	No		Texto de la pregunta registrada en el instrumento de evaluación.
IdEscala	int	Sí	No	No		Identificador de escala relacionado con el registro de pregunta evaluación.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de pregunta evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 72

Tabla Puesto

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdPuesto	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de puesto.
Nombre	varchar(150)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de puesto.
SalarioBase	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Monto correspondiente al salario base del empleado.
IdDepartamento	int	Sí	No	No		Identificador de departamento relacionado con el registro de puesto.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de puesto.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 73*Tabla SolicitudHorasExtra*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdSolicitudHorasExtra	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de solicitud horas extra.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de solicitud horas extra.
Fecha	date	Sí	No	No		Fecha asociada al registro de solicitud horas extra.
CantidadHoras	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a cantidad horas dentro del registro de solicitud horas extra.
IdTipoHoraExtra	int	Sí	No	No		Identificador de tipo hora extra relacionado con el registro de solicitud horas extra.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de solicitud horas extra.
ComentarioAprobacion	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al aprobar el trámite.
Motivo	nvarchar(200)	Sí	No	No		Motivo asociado al registro de solicitud horas extra.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 74*Tabla SolicitudVacaciones*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdSolicitudVacaciones	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de solicitud vacaciones.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de solicitud vacaciones.
CantidadDias	int	Sí	No	No		Cantidad de días registrada para solicitud vacaciones.
FechaInicio	date	Sí	No	No		Fecha de inicio del registro de solicitud vacaciones.
FechaFin	date	Sí	No	No		Fecha de finalización del registro de solicitud vacaciones.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de solicitud vacaciones.
ComentarioSolicitud	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al crear la solicitud.
ComentarioAprobacion	nvarchar(300)	Sí	No	No		Comentario registrado al aprobar el trámite.
IdentityUserIdDecision	nvarchar(450)	Sí	No	No		Identificador del usuario del sistema que tomó la decisión sobre el registro.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 75*Tabla TipoConceptoNomina*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdConceptoNomina	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de tipo de concepto nómina.
Nombre	varchar(150)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de tipo de concepto nómina.
IdModoCalculo	int	Sí	No	No		Identificador de modo calculo relacionado con el registro de tipo de concepto nómina.
FormulaCalculo	varchar(1000)	Sí	No	No		Expresión o fórmula utilizada para calcular el valor correspondiente.
EsIngreso	bit	Sí	No	No		Indica si el concepto suma ingresos al cálculo correspondiente.
EsDeducion	bit	Sí	No	No		Indica si el concepto rebaja montos en el cálculo correspondiente.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de tipo de concepto nómina.
CodigoConcepto	nvarchar(40)	Sí	No	No		Código utilizado para identificar el concepto de nómina.
CodigoFormula	nvarchar(60)	Sí	No	No		Código utilizado para identificar la fórmula aplicada.
ValorPorcentaje	decimal(9, 6)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a valor porcentaje dentro del registro de tipo de concepto nómina.
ValorFijo	decimal(10, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a valor fijo dentro del registro de tipo de concepto nómina.
OrdenCalculo	int	No	No	No		Posición secuencial en que se procesa el registro de tipo de concepto nómina.
AfectaCcsc	bit	No	No	No		Indica si el concepto afecta la base de cálculo para la CCSS.
AfectaRenta	bit	No	No	No		Indica si el concepto afecta la base de cálculo del impuesto sobre la renta.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 76*Tabla TipoHoraExtra*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTipoHoraExtra	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de tipo de hora extra.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de tipo de hora extra.
PorcentajePago	decimal(5, 4)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a porcentaje pago dentro del registro de tipo de hora extra.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de tipo de hora extra.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 77*Tabla TipoIncapacidad*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTipoIncapacidad	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de tipo de incapacidad.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de tipo de incapacidad.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de tipo de incapacidad.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 78*Tabla TipoPermiso*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTipoPermiso	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de tipo de permiso.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de tipo de permiso.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de tipo de permiso.
ConGoceSalarial	bit	No	No	No		Indica si la situación mantiene el pago del salario al empleado.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 79*Tabla TipoPlanilla*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTipoPlanilla	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerated del registro de tipo de planilla.
Nombre	varchar(100)	Sí	No	No		Nombre principal asociado al registro de tipo de planilla.
Descripcion	varchar(100)	Sí	No	No		Descripción general del registro de tipo de planilla.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de tipo de planilla.
AportaBaseCcss	bit	No	No	No		Indica si el concepto aporta a la base utilizada para la CCSS.
AportaBaseRentaMensual	bit	No	No	No		Indica si el concepto aporta a la base mensual del impuesto sobre la renta.
ModoCalculo	varchar(30)	No	No	No		Modo de cálculo aplicado al registro.
IncluyeDescansosYFeriadosEnSalarioBase	bit	No	No	No		Indica si el salario base contempla descansos y feriados en su cálculo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 80*Tabla TipoPlanillaConcepto*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTipoPlanilla	int	No	Sí	Sí	TipoPlanilla.IdTipoPlanilla	Identificador único del registro de tipo de planilla concepto.
IdConceptoNomina	int	No	Sí	Sí	TipoConceptoNomina.IdConceptoNomina	Identificador único del registro de tipo de planilla concepto.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.
Obligatorio	bit	No	No	No		Indica si el elemento es obligatorio dentro del proceso.
PermiteMontoManual	bit	No	No	No		Indica si el monto puede ser digitado manualmente.
Prioridad	int	No	No	No		Orden de prioridad asignado al registro de tipo de planilla concepto.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 81*Tabla TramoCesantia*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTramoCesantia	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de tramo de cesantía.
DesdeDiasAntigüedad	int	No	No	No		Valor inicial del rango definido para días antigüedad.
HastaDiasAntigüedad	int	Sí	No	No		Valor final del rango definido para días antigüedad.
DiasCesantia	decimal(10, 2)	No	No	No		Valor monetario asociado a días cesantía dentro del registro de tramo de cesantía.
VigenciaDesde	date	No	No	No		Fecha asociada a vigencia desde dentro del registro de tramo de cesantía.
VigenciaHasta	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia hasta dentro del registro de tramo de cesantía.
Orden	int	No	No	No		Posición secuencial en que se procesa el registro de tramo de cesantía.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 82*Tabla TramoRentaSalario*

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdTramoRentaSalario	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de tramo de renta salario.
DesdeMonto	decimal(18, 2)	No	No	No		Valor monetario asociado a desde monto dentro del registro de tramo de renta salario.
HastaMonto	decimal(18, 2)	Sí	No	No		Valor monetario asociado a hasta monto dentro del registro de tramo de renta salario.

Tasa	decimal(9, 6)	No	No	No		Valor monetario asociado a tasa dentro del registro de tramo de renta salario.
VigenciaDesde	date	No	No	No		Fecha asociada a vigencia desde dentro del registro de tramo de renta salario.
VigenciaHasta	date	Sí	No	No		Fecha asociada a vigencia hasta dentro del registro de tramo de renta salario.
Orden	int	No	No	No		Posición secuencial en que se procesa el registro de tramo de renta salario.
Activo	bit	No	No	No		Indica si el registro se encuentra activo.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 83

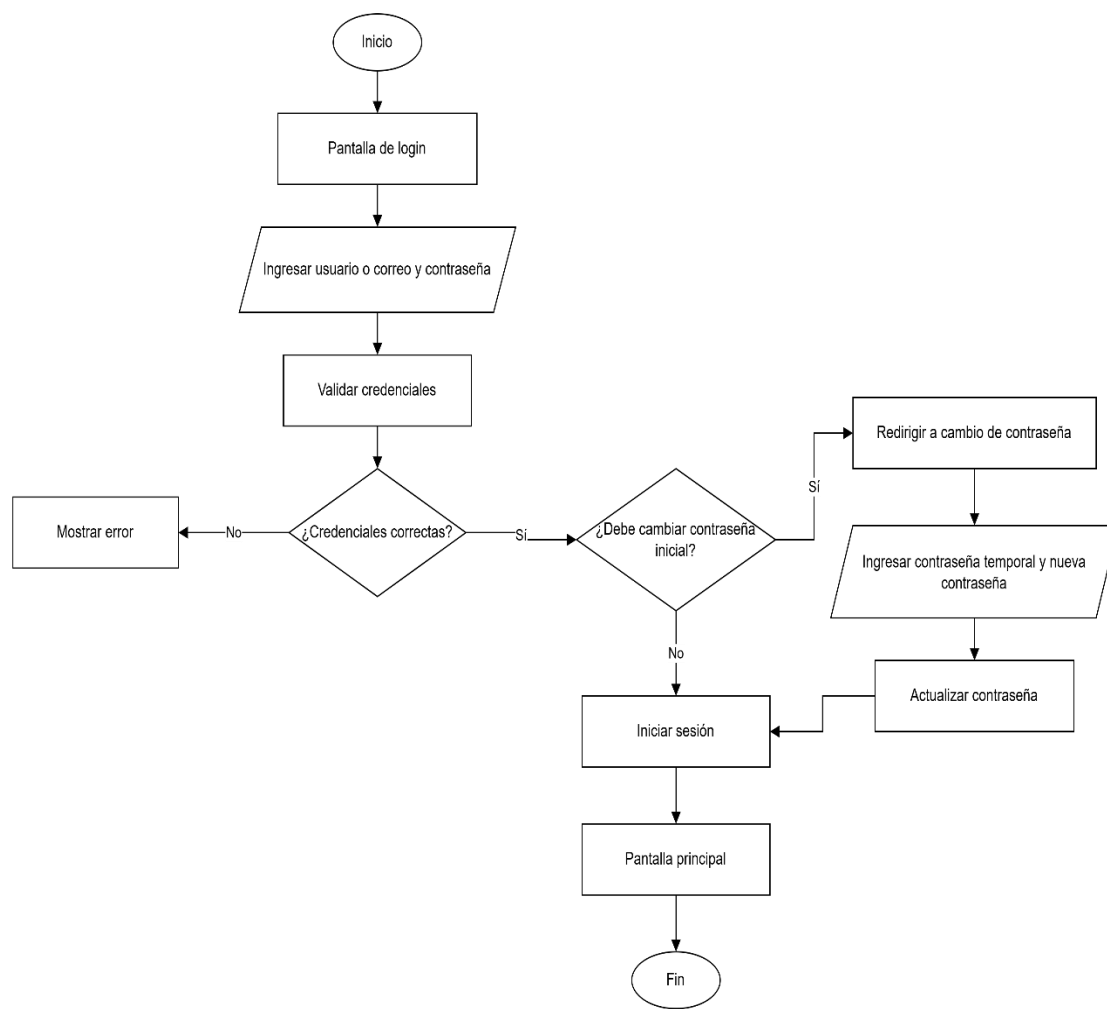
Tabla Vacaciones

Campo	tipo Dato	Permite Null	Es PK	Es FK	Referencia	Descripción
IdVacaciones	int	No	Sí	No		Identificador único autogenerado del registro de vacaciones.
IdEmpleado	int	Sí	No	No		Identificador de empleado relacionado con el registro de vacaciones.
DiasRestantes	int	Sí	No	No		Cantidad de días de restantes asociada al registro de vacaciones.
IdEstado	int	Sí	No	No		Identificador del estado actual asociado al registro de vacaciones.

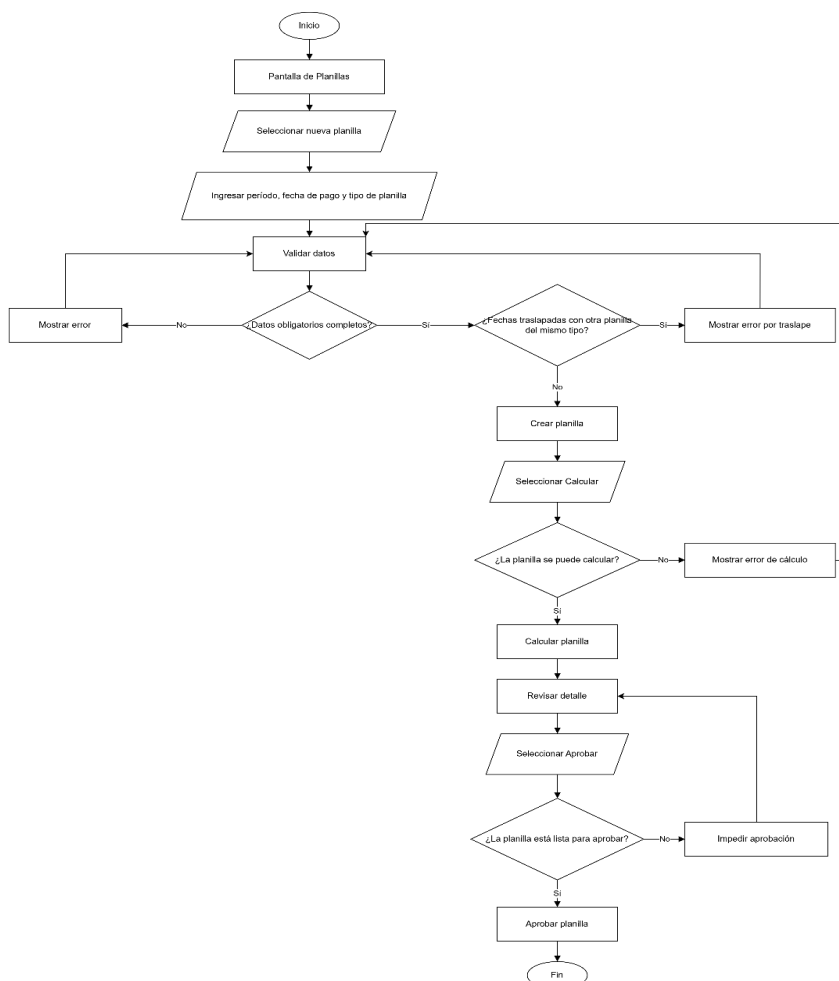
Fuente: Elaboración propia (2026)

Diseño de procesos.

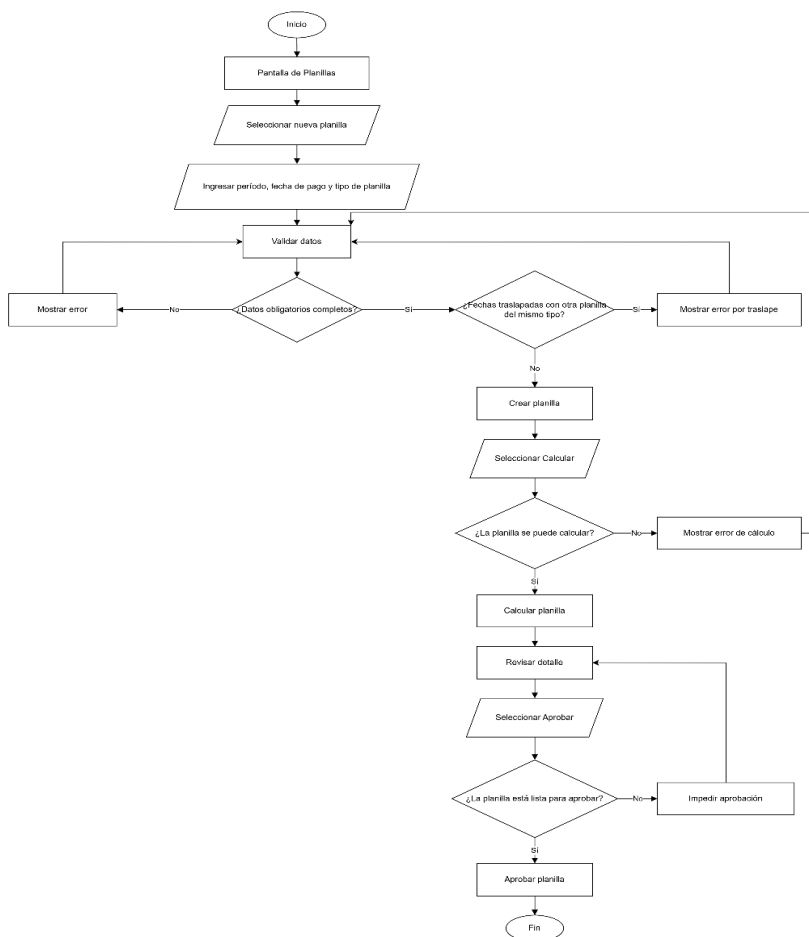
En esta sección se representan los procesos principales del prototipo por medio de diagramas de flujo que permiten visualizar de manera clara la secuencia de pasos que se ejecutan dentro del sistema de recursos humanos cuando se realiza una operación, así como las posibles decisiones o variaciones que pueden presentarse durante el proceso. De esta forma, se facilita la comprensión del funcionamiento interno del sistema y de la forma en que se gestionan las diferentes acciones.

Figura 33*Diagrama de Flujo Iniciar sesión.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

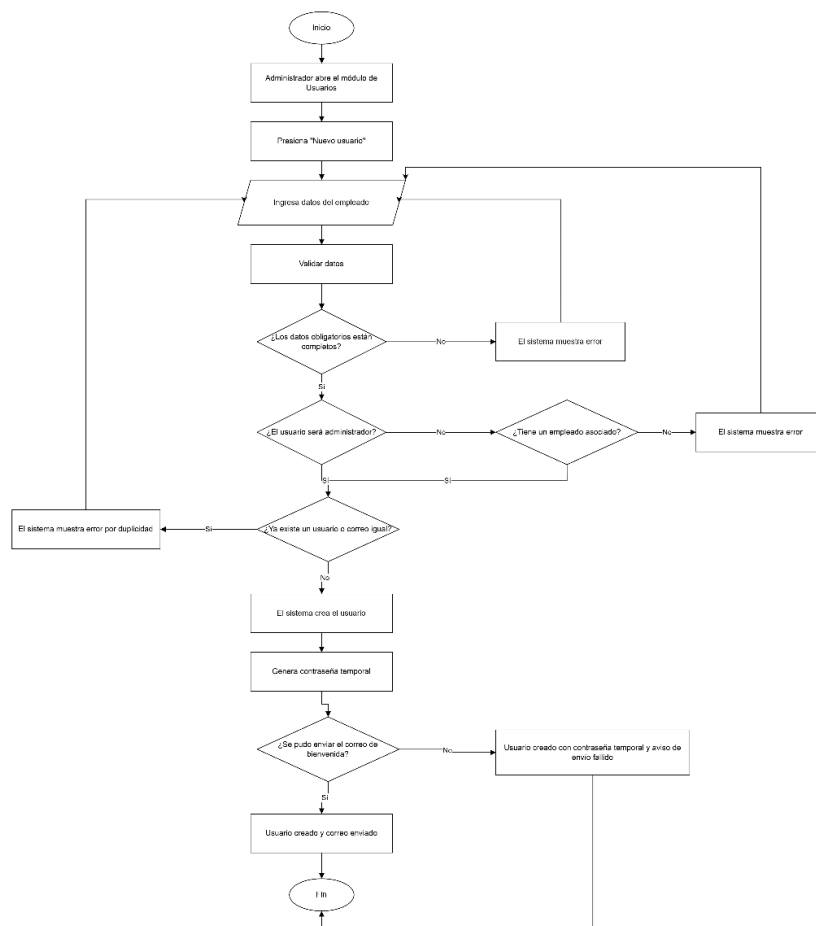
El diagrama de flujo describe el procedimiento mediante el cual un usuario accede al sistema. El proceso inicia cuando se muestran los campos de autenticación y el usuario introduce sus credenciales. El sistema verifica que la información esté completa y procede a validarla contra los datos almacenados. En caso de existir un error, se informa al usuario y se permite realizar un nuevo intento. Cuando los datos son correctos, el sistema comprueba si se requiere el cambio de contraseña inicial antes de permitir el acceso. Si todo es válido, se inicia la sesión y el usuario es dirigido a la pantalla principal, concluyendo así el proceso de autenticación.

Figura 34*Diagrama de Flujo Calcular Planilla.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

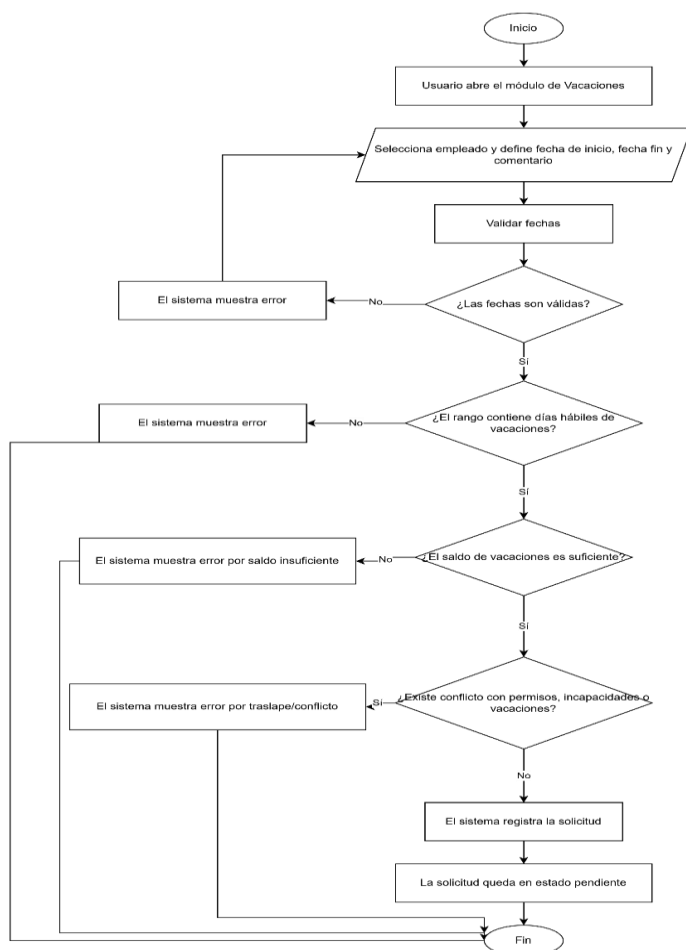
El diagrama de flujo muestra el procedimiento para la creación y cálculo de una planilla dentro del sistema. El proceso inicia cuando el usuario accede al módulo de planillas y registra la información requerida, como el período, la fecha de pago y el tipo de planilla. El sistema valida que los datos obligatorios estén completos y que no exista un traslape con otra planilla del mismo tipo. Si las verificaciones son correctas, se crea la planilla y el usuario puede ejecutar el cálculo correspondiente. Durante esta etapa se revisa que la información permita realizar el cálculo sin errores. Posteriormente, el usuario revisa el detalle generado y solicita la aprobación. Finalmente, el sistema confirma que la planilla se encuentre en condiciones válidas antes de aprobarla, dando por terminado el proceso.

Figura 35*Diagrama de Flujo Asistencia.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

El diagrama de flujo representa el registro de asistencia de los empleados dentro del sistema. El procedimiento comienza cuando el usuario ingresa al módulo correspondiente y selecciona el empleado al que se le aplicará la marca. Posteriormente, el sistema verifica que exista un registro válido antes de permitir marcar la entrada. Si ya existe una marca previa para el mismo día, se muestra un mensaje de error para evitar duplicidades. Cuando la entrada es válida, se registra la hora correspondiente. Más adelante, el usuario puede registrar la salida, momento en el cual el sistema comprueba que exista una entrada previa y que no se haya registrado una salida anteriormente. Si las condiciones se cumplen, se guarda la hora de salida y la jornada queda completada.

Figura 36*Diagrama de Flujo Registrar Usuario.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

El diagrama de flujo describe el proceso de creación de usuarios dentro del sistema. La secuencia comienza cuando el administrador ingresa al módulo de usuarios y registra la información necesaria, incluyendo el nombre de usuario, correo electrónico, rol y datos asociados al empleado. El sistema verifica que todos los campos obligatorios estén completos y valida que, en caso de no ser administrador, exista un empleado vinculado. También se comprueba que no exista otro usuario con los mismos datos para evitar duplicidades. Si todas las validaciones son correctas, se crea el usuario y se genera una contraseña temporal. Finalmente, el sistema intenta enviar el correo de bienvenida con la información de acceso y el proceso concluye mostrando el resultado de la operación.

Figura 37*Diagrama de Flujo Solicitar Vacaciones.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

El diagrama de flujo representa el registro de solicitudes de vacaciones en el sistema. El proceso inicia cuando el usuario accede al módulo correspondiente y selecciona el empleado, indicando la fecha de inicio, la fecha final y un comentario opcional. El sistema verifica que el rango de fechas sea válido y que incluya días hábiles que puedan ser contabilizados como vacaciones. Posteriormente, se comprueba que el empleado disponga del saldo suficiente y que no exista conflicto con otros registros como permisos, incapacidades o vacaciones previamente registradas. Si todas las condiciones se cumplen, el sistema guarda la solicitud y la deja en estado pendiente, finalizando así el procedimiento.

Diseño de Salidas

En este apartado se presentan las principales salidas que genera el prototipo durante su funcionamiento. El objetivo es evidenciar los resultados que el sistema produce luego de procesar la información registrada, demostrando su capacidad para generar reportes, consultas y documentos necesarios para la gestión del área de Recursos Humanos.

Las salidas obtenidas permiten verificar que el sistema cumple con los requerimientos planteados, ya que la información se muestra de forma clara, ordenada y comprensible para el usuario. De esta manera, se facilita la toma de decisiones y se asegura que los datos generados puedan ser utilizados de manera confiable dentro de los procesos administrativos.

Figura 38

Consultar Planillas.

Planillas

Historial

Nueva Planilla

Desde

Hasta

01/03/2026

31/03/2026

Limpiar filtro

Buscar en la tabla...

5 columns showing

PERIODO	FECHA PAGO	PERIODO AGUINALDO	TIPO PLANILLA	ESTADO
09/03/2026 - 09/03/2026	09/03/2026		Quincenal	Rechazado
07/03/2026 - 07/03/2026	07/03/2026		Quincenal	Rechazado
01/03/2026 - 15/03/2026	07/03/2026		Quincenal	Aprobado
01/03/2026 - 01/03/2026	15/03/2026		Extraordinaria	Rechazado
01/03/2026 - 15/03/2026	05/03/2026		Quincenal	Rechazado

Fuente: Elaboración propia (2026)

La imagen presenta la pantalla correspondiente al módulo de planillas, desde donde se administran los distintos períodos de pago registrados en el sistema. En esta sección se muestra un listado de las planillas creadas, donde se identifican por el período al que pertenece y el estado en que se encuentra. El estado puede indicar que la planilla aún está pendiente , calculada o que ya fue aprobada de forma definitiva.

Asimismo, cada registro al dar clic sobre él, permite visualizar el detalle para validar la información asociada al cálculo, incluyendo los montos generados y las deducciones aplicadas en el período correspondiente. Esto facilita el control y la verificación de los datos antes de su utilización en los procesos administrativos.

Figura 39
Consultar Vacaciones.

Vacaciones

Historial

Solicitar Vacaciones

Filtros

Empleado

Todos

Desde

01/03/2026

Hasta

31/03/2026

Estado

Todos

Buscar

Buscar en la tabla...

5 columns showing

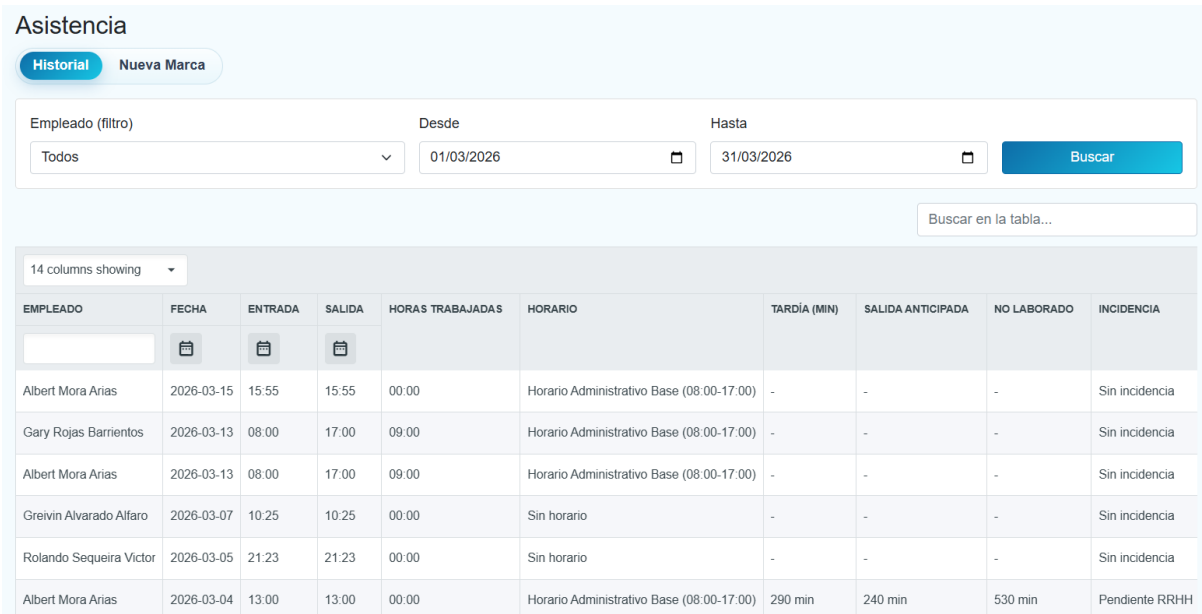
EMPLEADO	DESDE	HA STA	DIAS	ESTADO
Gary Rojas Barrientos	2026-03-18	2026-03-18	1	Aprobado
Gary Rojas Barrientos	2026-03-23	2026-03-24	2	Pendiente
Gary Rojas Barrientos	2026-03-20	2026-03-21	1	Rechazado
Gary Rojas Barrientos	2026-03-18	2026-03-18	1	Rechazado
Albert Mora Arias	2026-03-07	2026-03-07	1	Rechazado
Albert Mora Arias	2026-03-06	2026-03-06	1	Aprobado
Albert Mora Arias	2026-03-05	2026-03-05	1	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2026)

La imagen muestra el módulo de vacaciones, el cual permite consultar y dar seguimiento a las solicitudes registradas por los colaboradores dentro del sistema. En esta vista se dispone de filtros que facilitan la búsqueda por empleado, rango de fechas y estado de la solicitud, lo que permite localizar la información de forma rápida.

En la parte inferior se presenta el listado de solicitudes realizadas, donde se muestra el nombre del empleado, las fechas solicitadas, la cantidad de días y el estado en que se encuentra cada registro. El estado puede indicar si la solicitud está pendiente, aprobada o rechazada, lo que permite llevar un control claro sobre el disfrute de vacaciones y su respectiva autorización. De esta manera, el sistema facilita la revisión y administración de este proceso dentro del área de recursos humanos.

Figura 40
Consultar Asistencia.



Fuente: Elaboración propia (2026)

La imagen muestra el módulo de asistencia, donde se pueden consultar los registros de entrada y salida de los colaboradores dentro del sistema. En la parte superior se incluyen filtros que permiten buscar la información por empleado y por rango de fechas, lo que facilita localizar los registros correspondientes a un período específico.

En la tabla se visualiza el detalle de cada marcación, incluyendo la fecha, hora de entrada, hora de salida, horas trabajadas y el horario asignado. También se muestran datos relacionados con tardías, salidas anticipadas, tiempo no laborado e incidencias detectadas, lo que permite llevar un control claro sobre el cumplimiento de la jornada laboral de cada colaborador. De esta forma, el sistema brinda una vista ordenada de la información para su revisión y seguimiento.

Figura 41
Consultar Horas Extra.

Horas Extra

Historial

Solicitar Horas Extra

Filtros

Empleado

Desde

Hasta

Estado

Todos

01/03/2026

31/03/2026

Todos

Buscar

Buscar en la tabla...

7 columns showing

EMPLEADO	FECHA	HORAS	TIPO	MOTIVO	COMENTARIO APROBACIÓN	ESTADO
Gary Rojas Barrientos	2026-03-13	4.00	1.5	PRUEBA		Pendiente
Gary Rojas Barrientos	2026-03-15	5.00	1.5	PRUEBAEXTRAS		Pendiente
Albert Mora Arias	2026-03-12	2.50	1.5	Prueba auditoria horas extra		Pendiente
Albert Mora Arias	2026-03-05	1.00	1.5		Aprobar	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2026)

La imagen muestra el módulo de horas extra, donde se pueden consultar las solicitudes registradas por los colaboradores dentro del sistema. En la parte superior se encuentran los filtros que permiten realizar búsquedas por empleado, rango de fechas y estado, facilitando la localización de los registros según el período o la situación de la solicitud.

En la tabla se presenta el detalle de cada registro, incluyendo el nombre del empleado, la fecha, la cantidad de horas, el tipo de hora extra y el motivo indicado. También se muestra el comentario de aprobación y el estado actual, el cual puede indicar si la solicitud se encuentra pendiente o aprobada, permitiendo llevar un control claro de las horas adicionales trabajadas.

Figura 42
Consultar Evaluaciones de Rendimiento.

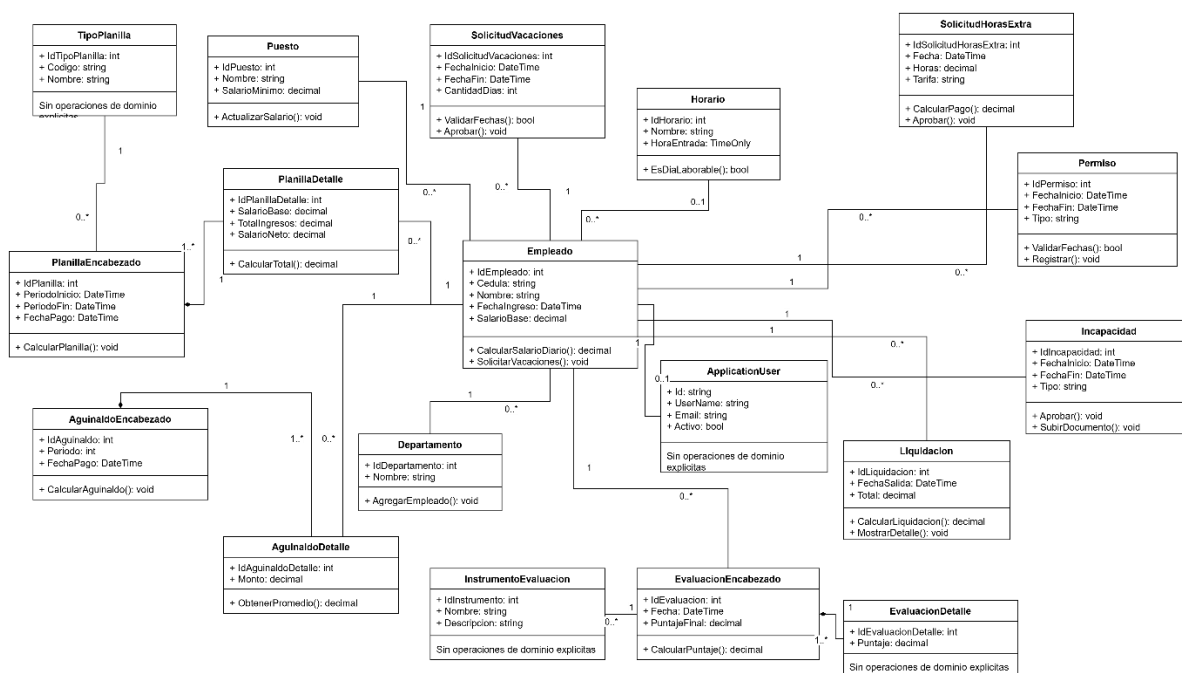


Fuente: Elaboración propia (2026)

La imagen muestra el módulo de evaluaciones de rendimiento, donde se pueden consultar las evaluaciones realizadas a los colaboradores dentro del sistema. En esta pantalla se presenta un listado con la información principal de cada evaluación, incluyendo el empleado evaluado, el evaluador, el instrumento utilizado, la fecha, el puntaje obtenido y el estado en que se encuentra el registro.

Diagramas UML

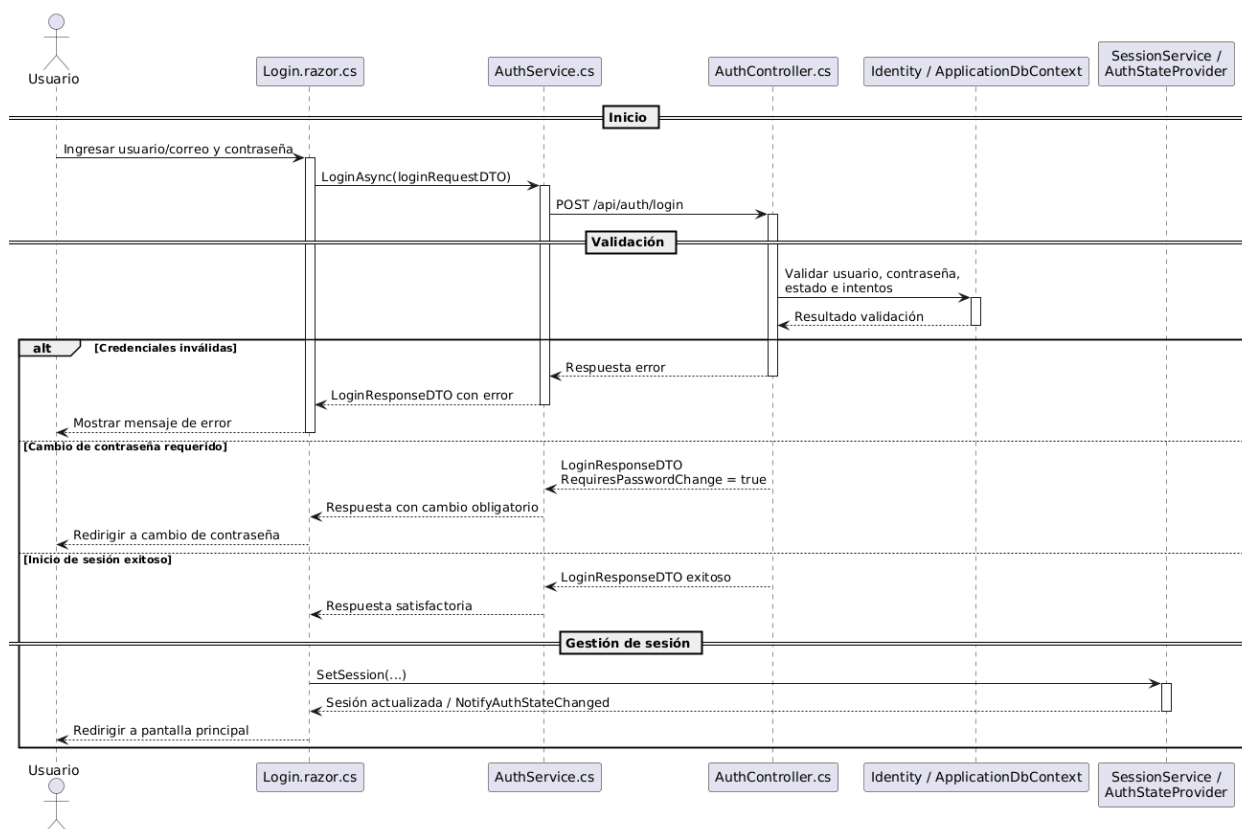
Diagrama de Clases. El diagrama de clases se utiliza para mostrar de manera estructurada las diferentes clases que fueron creadas durante el desarrollo del prototipo. A través de este diagrama se pueden identificar los atributos, las operaciones y las relaciones que existen entre ellas, lo que permite tener una visión general de cómo está organizada la lógica interna del sistema y cómo interactúan sus componentes.

Figura 43*Diagrama de Clases.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

La figura 43 presenta el diagrama UML de clases del sistema, utilizado para representar de manera gráfica su estructura interna y la relación existente entre sus componentes principales. En este diagrama se identifican las clases que forman parte de la solución, junto con sus atributos, métodos y vínculos con otras clases del sistema.

Por medio de esta representación es posible apreciar cómo se encuentra organizada la lógica de la aplicación y de qué manera interactúan sus distintos elementos. Esto contribuye a comprender con mayor claridad la estructura general del sistema, así como la forma en que se modela y se administra la información dentro de la solución desarrollada.

Diagramas de secuencia.

Figura 44*Diagrama de Secuencia Inicio de Sesión.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

En el diagrama de secuencia del proceso de inicio de sesión se muestra cómo el usuario interactúa con el sistema para autenticarse y cómo intervienen las diferentes capas de la aplicación hasta validar las credenciales y crear la sesión. El proceso inicia cuando el usuario ingresa su correo o nombre de usuario y la contraseña en la pantalla de inicio de sesión. La vista Login.razor.cs envía la información al AuthService, el cual realiza una petición al AuthController mediante el endpoint de autenticación.

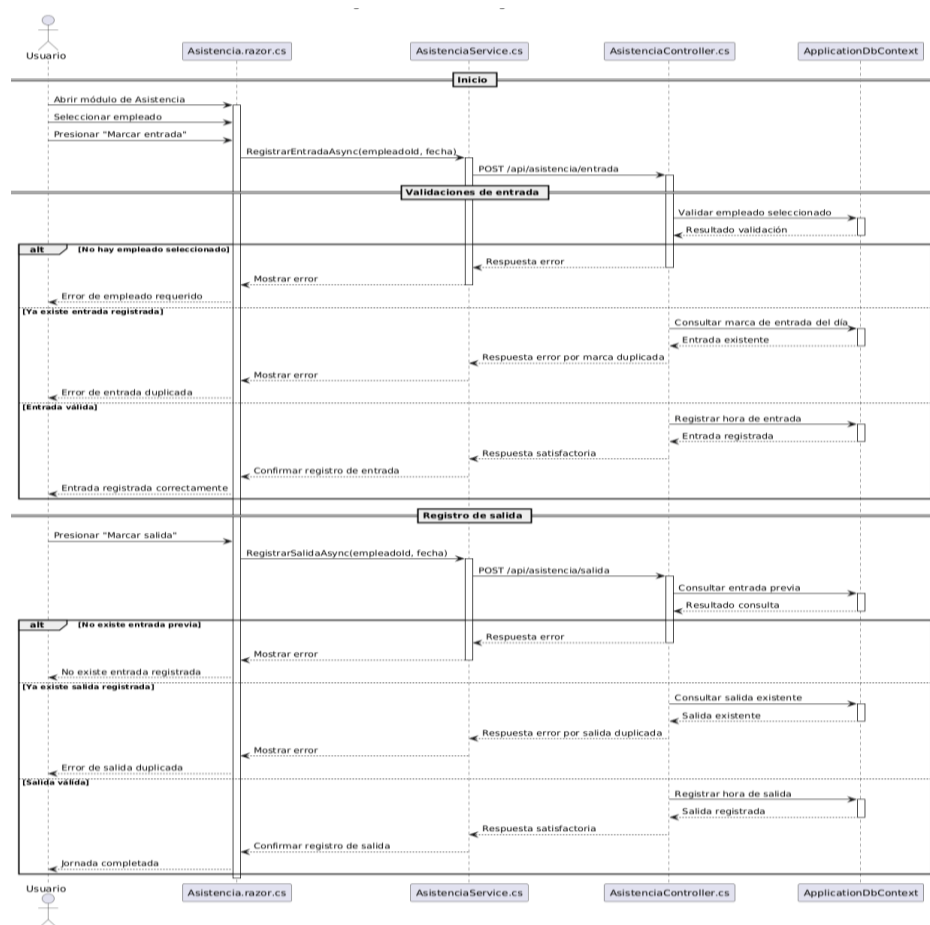
El controlador recibe la solicitud y utiliza los componentes de Identity y ApplicationDbContext para validar el usuario, la contraseña, el estado de la cuenta y los intentos permitidos. Una vez realizada la verificación, el sistema devuelve el resultado de la validación al controlador, el cual responde al servicio con un objeto de respuesta que indica si el inicio de sesión fue correcto o si ocurrió algún error.

El diagrama contempla distintos escenarios. Si las credenciales son incorrectas, el sistema retorna un mensaje de error y la interfaz muestra la notificación al usuario. Si el usuario debe cambiar la contraseña, el sistema envía una respuesta indicando que el cambio es obligatorio y la pantalla redirige al formulario correspondiente. En caso de que las credenciales sean válidas, el servicio devuelve una respuesta exitosa y se procede con la gestión de la sesión.

En la fase final, el SessionService y AuthServiceProvider actualiza la sesión del usuario, notifica el cambio de estado de autenticación y el sistema redirige a la pantalla principal. Con esto se completa el proceso de inicio de sesión, mostrando la interacción entre la interfaz, los servicios, el controlador, el sistema de identidad y el manejo de sesión dentro de la aplicación.

Figura 45

Diagrama de Secuencia Registrar Asistencia.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En el diagrama de secuencia del proceso de registro de asistencia se muestra cómo el usuario interactúa con el sistema para marcar la hora de entrada y salida, así como las validaciones que se realizan antes de guardar la información. El proceso inicia cuando el usuario abre el módulo de asistencia, selecciona el empleado y presiona la opción para marcar la entrada desde la interfaz Asistencia.razor.cs. La pantalla envía la solicitud al AsistenciaService, el cual realiza una petición al AsistenciaController mediante el endpoint correspondiente.

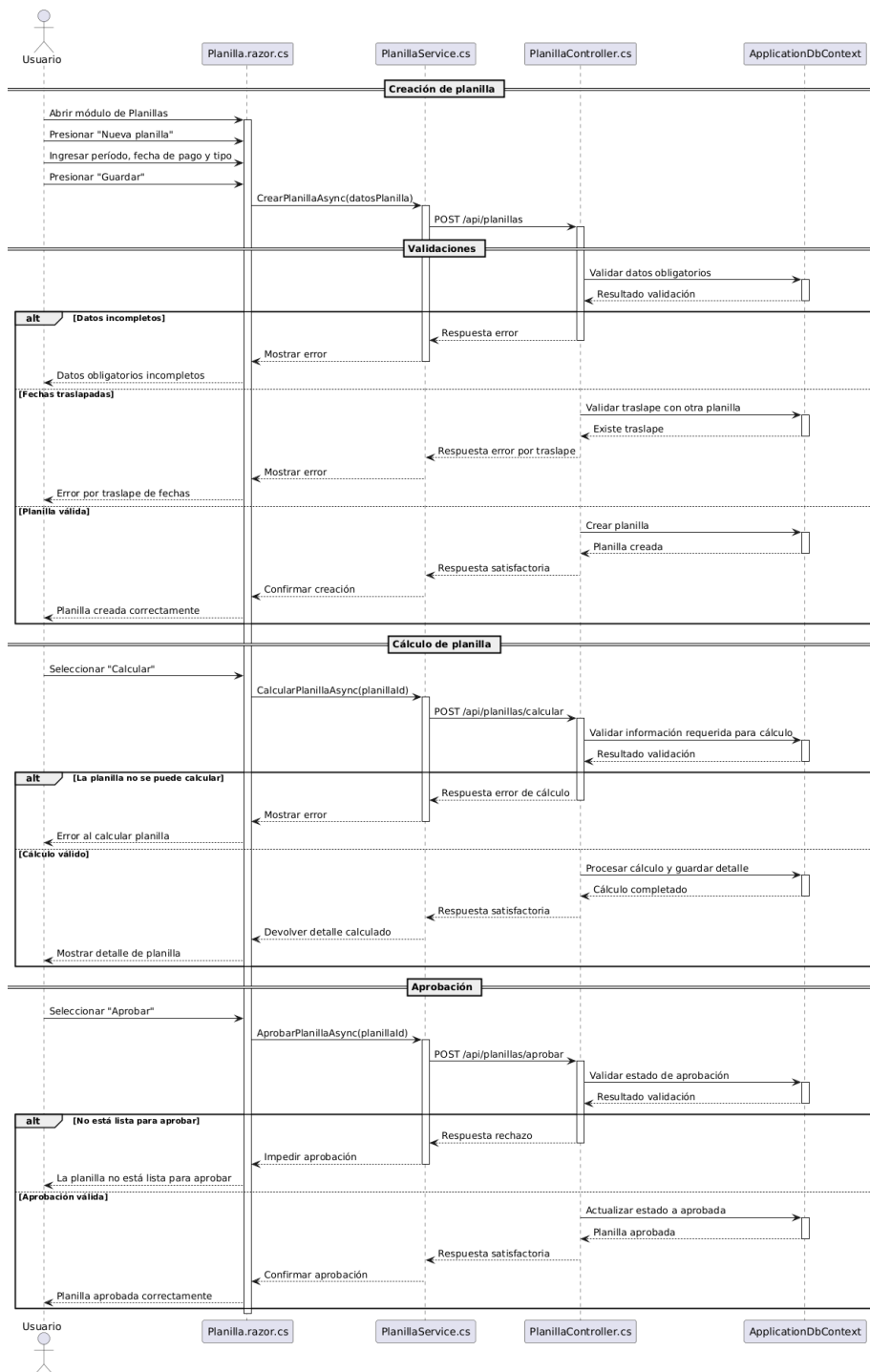
El controlador recibe la solicitud y utiliza el ApplicationDbContext para validar que el empleado exista y que los datos ingresados sean correctos. En esta etapa se verifican diferentes condiciones. Si no hay un empleado seleccionado, el sistema devuelve un error y la interfaz muestra el mensaje correspondiente. Si ya existe una marca de entrada registrada para ese día, el sistema detecta la duplicidad, retorna una respuesta de error y se notifica al usuario. Cuando las validaciones son correctas, el controlador registra la hora de entrada en la base de datos, envía una respuesta satisfactoria al servicio y la interfaz confirma que la entrada fue registrada correctamente.

Posteriormente, el diagrama muestra el proceso para registrar la salida. El usuario presiona la opción Marcar salida, lo que envía la solicitud desde la vista al servicio y luego al controlador. El sistema consulta primero si existe una entrada previa registrada para ese día. Si no existe, se genera un error indicando que no se puede registrar la salida sin una entrada. También se valida que no exista ya una salida registrada, evitando duplicaciones. Cuando todas las condiciones se cumplen, el controlador guarda la hora de salida en la base de datos y devuelve una respuesta exitosa.

Finalmente, el servicio notifica a la interfaz que el registro fue completado y el sistema muestra la confirmación al usuario, indicando que la jornada ha sido registrada correctamente. Este diagrama refleja la interacción entre la interfaz, el servicio, el controlador y la base de datos, así como las validaciones necesarias para garantizar la integridad del registro de asistencia dentro del sistema.

Figura 46

Diagrama de Secuencia Generar Planilla.



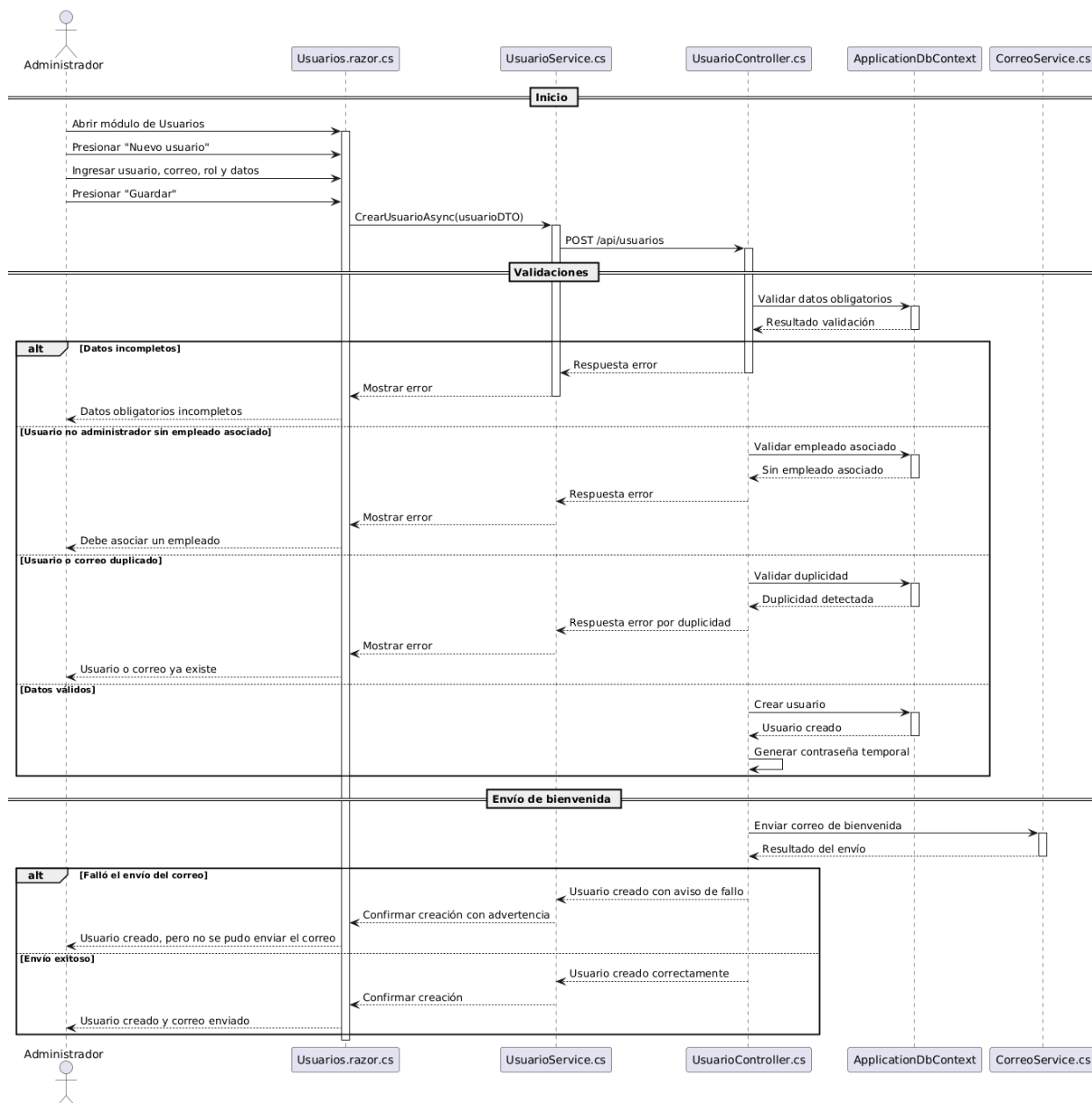
Fuente: Elaboración propia (2026)

En la figura 46 se observa el diagrama de secuencia correspondiente al proceso de generación y aprobación de planilla. En él se observa el flujo que sigue el sistema desde la creación inicial del registro hasta su cálculo y aprobación final. Todo comienza cuando el usuario ingresa al módulo de planillas, selecciona la opción para crear una nueva planilla, completa datos como el período, la fecha de pago y el tipo, y luego confirma la operación desde la interfaz Planilla.razor.cs. A partir de ahí, la solicitud es enviada al PlanillaService, que a su vez la remite al PlanillaController para su procesamiento.

En una primera etapa, el sistema realiza varias validaciones sobre la información recibida. Se comprueba que los datos obligatorios estén completos y que no exista traslape con otra planilla ya registrada para el mismo período. Si alguno de estos controles falla, el sistema devuelve un mensaje de error y la interfaz informa al usuario la situación. Cuando la información cumple con las condiciones requeridas, el controlador procede a crear la planilla en la base de datos y retorna una respuesta satisfactoria, con lo cual la pantalla confirma que el registro fue creado correctamente.

Una vez creada la planilla, el usuario puede iniciar el cálculo correspondiente. Para ello selecciona la opción de calcular, y nuevamente la interfaz envía la solicitud al servicio, el cual la traslada al controlador. En esta fase, el sistema verifica que la planilla cuente con la información necesaria para ejecutar el cálculo. Si detecta algún inconveniente que impida continuar, devuelve un error y este se muestra en pantalla. En cambio, si todo está en orden, el controlador procesa los cálculos, guarda el detalle generado y retorna el resultado al servicio, permitiendo que la interfaz muestre al usuario el detalle de la planilla calculada.

Finalmente, el diagrama presenta la etapa de aprobación. Cuando el usuario selecciona la opción para aprobar la planilla, la solicitud sigue el mismo recorrido entre la vista, el servicio y el controlador. Antes de cambiar el estado, el sistema valida si la planilla realmente se encuentra lista para ser aprobada. Si no cumple con las condiciones necesarias, la operación se rechaza y se notifica al usuario. Si la validación es correcta, el controlador actualiza el estado del registro a aprobado en la base de datos y devuelve una respuesta exitosa. Con ello, la interfaz confirma que la planilla fue aprobada satisfactoriamente y el proceso queda concluido.

Figura 47*Diagrama de Secuencia Registrar Usuario.**Fuente:* Elaboración propia (2026)

En la figura 47 se observa el diagrama de secuencia correspondiente al proceso de creación de usuario, el mismo muestra la interacción entre el administrador y los diferentes componentes del sistema hasta completar el registro y enviar el correo de bienvenida. El flujo inicia cuando el administrador ingresa al módulo de usuarios, selecciona la opción para crear un nuevo registro,

introduce la información requerida como nombre de usuario, correo, rol y demás datos, y finalmente presiona la opción de guardar desde la interfaz Usuarios.razor.cs. Esta información es enviada al UsuarioService, que se encarga de remitir la solicitud al UsuarioController mediante el endpoint correspondiente.

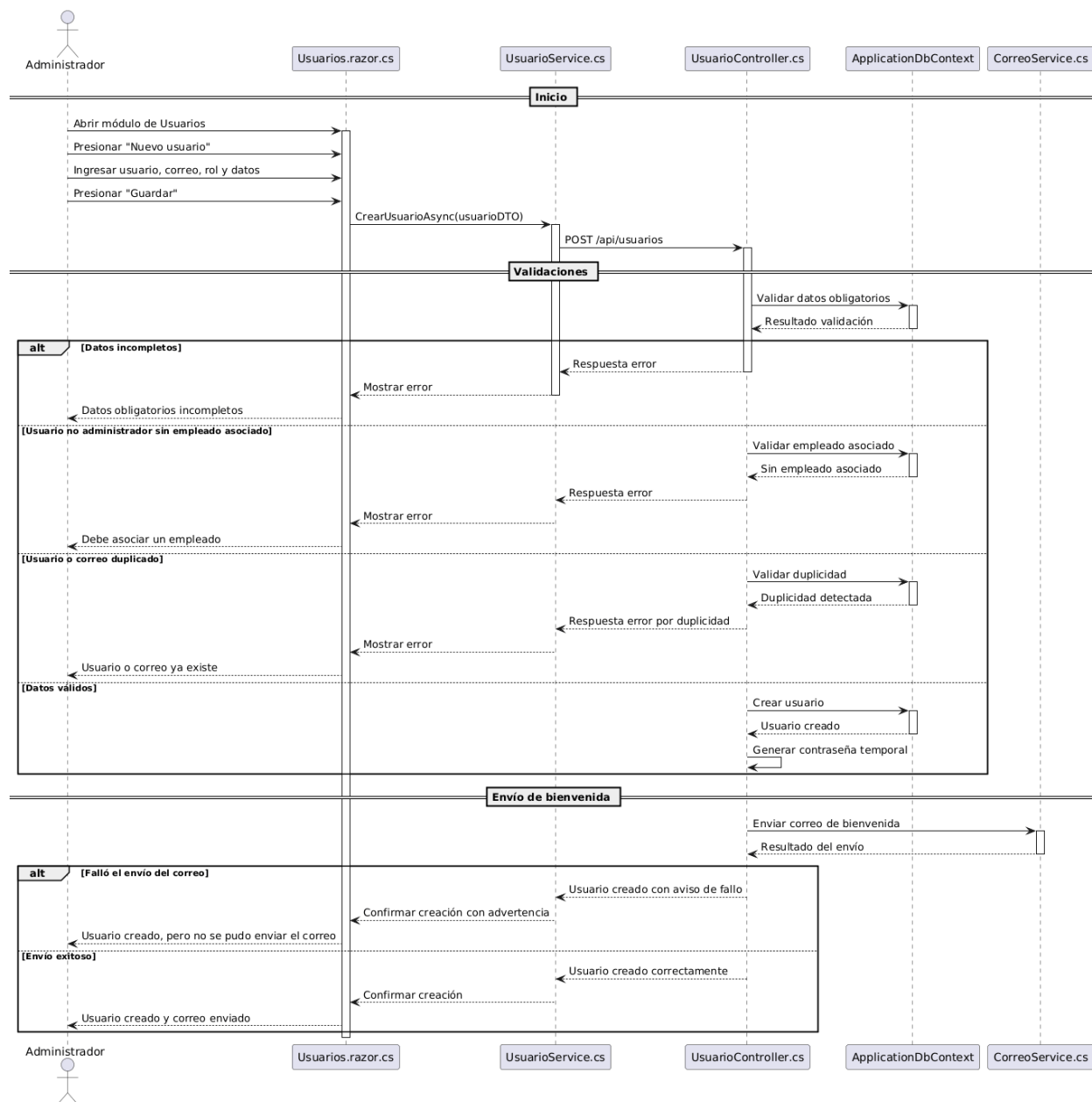
Una vez recibida la petición, el sistema realiza varias validaciones antes de permitir la creación. Primero se verifica que todos los datos obligatorios estén completos. Si falta información, el sistema devuelve un error y la pantalla muestra el mensaje correspondiente. Luego se comprueba que, cuando el usuario no tiene rol de administrador, exista un empleado asociado; si no se cumple esta condición, el sistema detiene el proceso y solicita corregir la información. También se valida que no exista otro usuario registrado con el mismo nombre o correo electrónico, evitando duplicidades. Cuando alguna de estas comprobaciones falla, el controlador envía una respuesta de error al servicio y la interfaz notifica el problema al administrador.

Si todas las validaciones son correctas, el controlador procede a crear el usuario en la base de datos utilizando ApplicationDbContext, generando además una contraseña temporal para el primer acceso. Después de crear el registro, el sistema continúa con el envío del correo de bienvenida, para lo cual se utiliza el CorreoService, encargado de enviar las credenciales al usuario recién creado.

En esta última etapa el diagrama contempla dos posibilidades. Si ocurre un fallo al enviar el correo, el sistema mantiene el usuario creado, pero devuelve una advertencia indicando que no se pudo completar el envío. En cambio, si el correo se envía correctamente, el sistema confirma la operación sin errores. Finalmente, el servicio responde a la interfaz y se muestra al administrador el mensaje de confirmación, concluyendo así el proceso de creación de usuario dentro del sistema.

Figura 48

Diagrama de Secuencia Solicitud de Vacaciones.



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la figura 48 se observa el diagrama de secuencia del proceso de solicitud de vacaciones, en el cual se describe cómo el usuario registra una solicitud y cómo el sistema realiza las validaciones necesarias antes de guardarla. El flujo inicia cuando el usuario ingresa al módulo de vacaciones, selecciona el empleado correspondiente, introduce la fecha de inicio, la fecha de fin y

el comentario, y luego presiona la opción de guardar desde la interfaz Vacaciones.razor.cs. La información es enviada al VacacionesService, el cual remite la solicitud al VacacionesController mediante el endpoint correspondiente para su procesamiento.

Al recibir la petición, el sistema ejecuta varias validaciones para asegurar que la solicitud sea correcta. Primero se revisa que el rango de fechas sea válido; si las fechas no cumplen con las condiciones requeridas, el sistema devuelve un error y la interfaz muestra el mensaje al usuario. Posteriormente se verifica que el período solicitado contenga días hábiles. Si el rango seleccionado no incluye días laborables, la solicitud se rechaza y se informa el motivo. Luego se consulta el saldo disponible de vacaciones del empleado, evitando que se soliciten más días de los que tiene acumulados. En caso de que el saldo sea insuficiente, el sistema devuelve una respuesta de error y no permite continuar.

Además, el controlador valida que no exista conflicto con otros registros del sistema, como permisos, incapacidades o solicitudes de vacaciones previamente registradas para las mismas fechas. Si se detecta algún traslape, la operación se cancela y se notifica al usuario para que corrija la información. Cuando todas las verificaciones son satisfactorias, el sistema procede a registrar la solicitud en la base de datos utilizando ApplicationDbContext, y posteriormente actualiza el estado del registro a pendiente para que pueda ser revisado o aprobado más adelante.

Finalmente, el controlador envía una respuesta exitosa al servicio y este a la interfaz, mostrando el mensaje de confirmación. Con esto se completa el proceso, quedando la solicitud registrada correctamente en estado pendiente dentro del sistema.

Programación

En esta sección se presentan algunos fragmentos representativos del código fuente que forman parte del sistema desarrollado. Estos ejemplos permiten observar las estructuras más importantes relacionadas con la captura de datos, las validaciones realizadas antes de procesar la información, la ejecución de la lógica de negocio y la forma en que la aplicación responde a las acciones del usuario. El propósito de incluir estos fragmentos es mostrar cómo la implementación del sistema mantiene la consistencia de los datos, controla posibles errores y asegura el funcionamiento correcto de cada uno de los módulos que componen la solución.

Entradas y salidas.

En este apartado se describen las principales entradas y salidas del sistema, señalando los puntos en los que el usuario interactúa con la aplicación para registrar o consultar información. Se detallan los formularios, controles y procesos mediante los cuales se ingresan los datos, así como los resultados que el sistema genera después de aplicar las validaciones y la lógica correspondiente. De esta manera se puede apreciar el recorrido de la información desde su captura inicial hasta la generación de cálculos, consultas o reportes, evidenciando el flujo que permite administrar de forma ordenada y confiable los diferentes procesos relacionados con la gestión de recursos humanos.

Figura 49

Vista Creación de Usuarios 1.

```

@if (mostrarFormulario)
{
    <FormularioMantenimiento Titulo="@tituloFormulario"
        Modelo="usuarioFormulario"
        OnValidSubmit="Guardar"
        OnCancelar="Cancelar"
        OnEliminar="Inactivar"
        MostrarEliminar="@(!esNuevo)">

        <EditorTemplate Context="u">
            <div class="row g-3">
                <div class="col-md-6">
                    <label class="form-label">Usuario</label>
                    <InputText class="form-control" @bind-Value="u.UserName" />
                    <ValidationMessage For="@()" => u.UserName" />
                </div>

                <div class="col-md-6">
                    <label class="form-label">Empleado asociado</label>
                    <InputSelect class="form-select"
                        @bind-Value="u.IdEmpleado"
                        @bind-Value:after="SincronizarCorreoSegunEmpleadoAsync">
                        <option value="">-- Sin empleado --</option>
                        @foreach (var emp in listaEmpleados)
                        {
                            <option value="@emp.IdEmpleado">@emp.NombreCompleto</option>
                        }
                    </InputSelect>
                    <small class="text-muted">Obligatorio si el usuario no tiene un rol de administrador.</small>
                </div>
            </div>

            <div class="mt-3">
                <label class="form-label">Correo</label>
                <InputText class="form-control" @bind-Value="u.Email" disabled="@correoBloqueadoPorEmpleado" />
                @if (correoBloqueadoPorEmpleado)
                {
                    <small class="text-muted">Correo autocompletado desde el empleado asociado.</small>
                }
                <ValidationMessage For="@()" => u.Email" />
            </div>

            <div class="mb-3">
                <label class="form-label">Roles</label>
                <div class="d-flex flex-wrap gap-2">
                    @foreach (var rol in listaRoles)
                    {
                        <div class="form-check border p-2 rounded shadow-sm bg-white" style="min-width: 180px;">
                            <input class="form-check-input ms-1" type="checkbox"
                                id="rol-@rol.Id"
                                checked="@rolesSeleccionados.Contains(rol.Nombre)"
                                @onchange="@e => AlternarRol(rol.Nombre, e.Value)" />
                            <label class="form-check-label ms-4" for="rol-@rol.Id">
                                @rol.Nombre
                            </label>
                        </div>
                    }
                </div>
            </div>
        </EditorTemplate>
    </FormularioMantenimiento>
}

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

Figura 50

Vista Creación de Usuarios 2.

```

<div class="mb-3">
  <div class="form-check">
    <input type="checkbox" class="form-check-input" id="chkActivo" @bind-Value="u.Activo" />
    <label class="form-check-label" for="chkActivo">Activo</label>
  </div>
</div>

@if (esNuevo)
{
  <div class="d-flex flex-wrap gap-2 mb-3">
    <button type="button" class="btn btn-outline-primary" @onclick="RegenerarPasswordTemporalAsync">
      Regenerar contraseña temporal
    </button>
    @if (esAdministradorActual)
    {
      <button type="button" class="btn btn-outline-warning" @onclick="DesbloquearUsuarioAsync">
        Desbloquear usuario
      </button>
    }
  </div>
}

@if (esNuevo)
{
  var usuarioEditado = listaUsuarios.FirstOrDefault(x => x.Id == usuarioIdActual);
  if (usuarioEditado is not null)
  {
    <div class="alert @(usuarioEditado.EstaBloqueado ? "alert-warning" : "alert-light")">
      <div><strong>Estado de acceso:</strong> @(usuarioEditado.EstaBloqueado ? "Bloqueado" : "Disponible")</div>
      <div><strong>Ultimo login:</strong> @(usuarioEditado.UltimoLoginUtc?.LocalDateTime.ToString("dd/MM/yyyy HH:mm")) ?? "Sin registro"</div>
      <div><strong>Ultimo cambio de contraseña:</strong> @(usuarioEditado.UltimoCambioPasswordUtc?.LocalDateTime.ToString("dd/MM/yyyy HH:mm")) ?? "Sin registro"</div>
      @if (usuarioEditado.EstaBloqueado)
      {
        <div><strong>Bloqueado hasta:</strong> @usuarioEditado.BloqueadoHastaUtc?.LocalDateTime.ToString("dd/MM/yyyy HH:mm")</div>
      }
    </div>
  }
}

@if (passwordTemporalGenerada is not null)
{
  <div class="alert alert-warning">
    <div><strong>Contraseña temporal generada:</strong> @passwordTemporalGenerada.PasswordTemporal</div>
    <div><strong>Usuario:</strong> @passwordTemporalGenerada.UserName</div>
    <div><strong>Correo:</strong> @passwordTemporalGenerada.Email</div>
    <div><strong>Generada:</strong> @passwordTemporalGenerada.GeneradaEn.LocalDateTime.ToString("dd/MM/yyyy HH:mm")</div>
    <div>Esta contraseña debe cambiarse en el primer ingreso.</div>
  </div>
}

@if (!string.IsNullOrEmpty(mensajeCorreoCreacion))
{
  <div class="alert @(correoCreacionEnviado ? "alert-success" : "alert-warning")">
    @mensajeCorreoCreacion
  </div>
}

@if (!string.IsNullOrEmpty(errorFormulario))
{
  <div class="alert alert-danger">@errorFormulario</div>
}
</EditorTemplate>

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

Este fragmento de código muestra una vista de entrada y edición de datos desarrollada en ASP.NET Core con Blazor, utilizando el componente `FormularioMantenimiento`, el cual se emplea como estructura principal para la creación y modificación de registros dentro del sistema. En este caso, el formulario se utiliza para el mantenimiento de usuarios, permitiendo ingresar y actualizar información como el nombre de usuario, el empleado asociado, el correo electrónico, los roles asignados y el estado activo. El componente recibe el modelo del formulario y ejecuta las acciones correspondientes cuando el usuario confirma, cancela o elimina un registro.

Dentro del `FormularioMantenimiento` se define un `EditorTemplate`, donde se colocan los controles que permiten capturar la información. Se utilizan elementos como `InputText`, `InputSelect` y casillas de verificación para registrar los datos, junto con mensajes de validación que aseguran

que los campos obligatorios sean completados correctamente antes de guardar la información. También se incluye la selección de roles mediante una lista dinámica, lo que permite asignar permisos al usuario según corresponda.

El formulario incorpora además lógica que modifica el comportamiento según el estado del registro. Por ejemplo, cuando se selecciona un empleado, el sistema puede completar automáticamente el correo electrónico, y en ciertos casos se bloquea la edición de este campo para mantener la coherencia de los datos. Asimismo, se muestran mensajes informativos relacionados con el estado del usuario, como bloqueos, último acceso o generación de contraseña temporal, lo que facilita el control y la administración desde la interfaz.

Figura 51

Vista Lista de Usuarios.

```

144 <TablaMantenimiento TItem="UsuarioDTO"
145     Items="listaUsuarios"
146     OnRowClick="Editar">
147
148     <ColumnsTemplate>
149         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
150             Property="UserName"
151             Title="Usuario" />
152
153         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
154             Property="Email"
155             Title="Correo" />
156
157         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
158             Title="Roles">
159             <Template Context="item">
160                 @string.Join(" ", item.Roles)
161             </Template>
162         </RadzenDataGridColumn>
163
164         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
165             Title="Empleado">
166             <Template Context="item">
167                 @(item.NombreEmpleado ?? "Sin empleado")
168             </Template>
169         </RadzenDataGridColumn>
170
171         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
172             Title="Seguridad">
173             <Template Context="item">
174                 @(item.EstaBloqueado ? "Bloqueado" : item.DebeCambiarPassword ? "Cambio pendiente" : "Normal")
175             </Template>
176         </RadzenDataGridColumn>
177
178         <RadzenDataGridColumn TItem="UsuarioDTO"
179             Property="Activo"
180             Title="Estado">
181             <Template Context="item">
182                 @(item.Activo ? "Activo" : "Inactivo")
183             </Template>
184         </RadzenDataGridColumn>
185     </ColumnsTemplate>
186 </TablaMantenimiento>

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

Este fragmento de código muestra una vista de salida de datos desarrollada en ASP.NET Core con Blazor, utilizando el componente `TablaMantenimiento` para listar los usuarios registrados en el sistema. Su función es presentar la información almacenada en la base de datos mediante una tabla que muestra campos como el nombre de usuario, correo electrónico, roles asignados, empleado asociado, estado de seguridad y si el usuario se encuentra activo o inactivo.

La información se visualiza mediante columnas definidas con `RadzenDataGridColumn`, donde cada una obtiene los valores desde el modelo `UsuarioDTO`. En algunos casos se utilizan plantillas para formatear los datos, como la concatenación de roles, la visualización del nombre del empleado o la indicación del estado de seguridad del usuario. A diferencia de un formulario de entrada, en esta vista no se capturan datos, sino que se muestran registros existentes, por lo que corresponde a una salida de datos dentro del sistema.

Procesos

En este apartado se presenta la lógica de programación relacionada con la gestión de los colaboradores, la cual se implementa mediante los servicios expuestos a través de la API del sistema. Estos servicios se encargan de procesar las solicitudes de registro, actualización y consulta de la información de los empleados, comunicándose con la capa de negocio y la base de datos para garantizar que las operaciones se realicen de forma correcta dentro del módulo correspondiente.

Figura 52

Proceso Listar Empleado

```

23      [HttpGet]
24      0 referencias
25      public async Task<IActionResult> Lista()
26      {
27          var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
28          if (acceso != null) return acceso;
29          return Ok(await _service.Lista());
30      }
31
32      [HttpGet("{id:int}")]
33      1 referencia
34      public async Task<IActionResult> Obtener(int id)
35      {
36          var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
37          if (acceso != null) return acceso;
38          if (id <= 0) return ValidationProblem(new ValidationProblemDetails(new Dictionary<string, string[]> { ["id"] = ["Id invalido"] }));
39          return Ok(await _service.Obtener(id));
40      }

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

El código mostrado corresponde a dos métodos de tipo GET dentro de la API, los cuales permiten consultar la información de los empleados registrados en el sistema. El primer método se encarga de obtener la lista completa de empleados, mientras que el segundo permite consultar un empleado específico mediante su identificador. En ambos casos se realiza primero una validación de acceso al módulo para verificar que el usuario tenga permisos para ejecutar la operación. Posteriormente, en la consulta individual, se valida que el identificador recibido sea correcto antes de realizar la búsqueda. Finalmente, las solicitudes se envían a la capa de servicio, donde se ejecuta la lógica de negocio encargada de obtener los datos desde la base de datos y devolverlos como respuesta.

Figura 53

Proceso Crear Empleado

```
[HttpPost]
0 referencias
public async Task<IActionResult> Crear([FromBody] Empleado dto)
{
    var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
    if (acceso != null) return acceso;

    if (!ModelState.IsValid) return ValidationProblem(ModelState);
    var creado = await _service.Crear(dto);
    return CreatedAtAction(nameof(Obtener), new { id = creado.IdEmpleado }, creado);
}
```

Fuente: Elaboración propia (2026)

El código mostrado corresponde a un método de tipo POST dentro de la API, el cual se utiliza para registrar un nuevo empleado en el sistema. Primero se realiza una validación de acceso al módulo para verificar que el usuario tenga permisos para ejecutar la operación. Posteriormente, se comprueba que los datos recibidos sean válidos mediante la validación del modelo. Si la información es correcta, se envía el objeto recibido a la capa de servicio, donde se ejecuta la lógica de negocio encargada de crear el registro en la base de datos. Finalmente, el método devuelve una respuesta indicando que el recurso fue creado correctamente, junto con el identificador del empleado generado.

Figura 54*Proceso Actualizar Empleado*

```

[HttpPut("{id:int}")]
0 referencias
public async Task<IActionResult> Actualizar(int id, [FromBody] Empleado dto)
{
    var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
    if (acceso != null) return acceso;

    if (id != dto.IdEmpleado) return ValidationProblem(new ValidationProblemDetails(new Dictionary<string, string[]> { ["id"] = ["El id no coincide con el cuerpo"] }));
    if (!ModelState.IsValid) return ValidationProblem(ModelState);
    await _service.Actualizar(dto);
    return NoContent();
}

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

El fragmento mostrado corresponde a un método de tipo PUT dentro de la API, utilizado para actualizar la información de un empleado existente. En primer lugar, se valida que el usuario tenga permiso para acceder al módulo correspondiente. Luego se verifica que el identificador enviado en la URL coincida con el del objeto recibido en el cuerpo de la petición, con el fin de evitar inconsistencias en los datos. También se comprueba que el modelo cumpla con las validaciones definidas antes de continuar. Una vez superadas estas verificaciones, la solicitud se envía a la capa de servicio, donde se ejecuta la lógica necesaria para realizar la actualización en la base de datos. Finalmente, el método devuelve una respuesta sin contenido, indicando que la operación se realizó correctamente.

Figura 55*Proceso Desactivar Empleado*

```

65      [HttpDelete("Desactivar/{id:int}")]
        0 referencias
66      public async Task<IActionResult> Desactivar(int id)
67      {
68          var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
69          if (acceso != null) return acceso;
70
71          await _service.Desactivar(id);
72          return NoContent();
73      }

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

El fragmento mostrado corresponde a un método de tipo DELETE dentro de la API, el cual se utiliza para desactivar un empleado en el sistema. Antes de ejecutar la operación, se realiza una validación de acceso para comprobar que el usuario tenga permisos sobre el módulo correspondiente. Posteriormente, se envía el identificador recibido a la capa de servicio, donde se ejecuta la lógica de negocio encargada de cambiar el estado del registro en la base de datos, sin eliminarlo físicamente. Finalmente, el método devuelve una respuesta sin contenido, indicando que la operación se completó correctamente.

Validaciones

El sistema implementa validaciones en diferentes niveles con el fin de asegurar la integridad de la información y el cumplimiento de las reglas definidas en la lógica del negocio. En primer lugar, se utilizan DataAnnotations en los modelos para establecer restricciones como campos obligatorios, límites de longitud y formatos permitidos, lo que permite validar los datos automáticamente al recibir las solicitudes en la API. Posteriormente, los métodos de la API verifican el estado del modelo y determinan la respuesta adecuada en caso de errores, evitando que información inválida continúe en el proceso. Finalmente, la capa de servicio aplica validaciones adicionales relacionadas con las reglas propias del sistema antes de realizar cualquier operación en la base de datos. Este esquema de validación en varias capas permite mantener la consistencia de los datos, reducir fallos durante la ejecución y garantizar que el sistema opere conforme a los requerimientos establecidos.

Figura 56*Validaciones con DataAnnotations en Empleado*

```

99+ referencias
public int IdEmpleado { get; set; }

35 referencias
public string? IdentityUserId { get; set; }
[Required(ErrorMessage = "La cédula es obligatoria.")]
[StringLength(20, ErrorMessage = "La cédula no debe exceder 20 caracteres.")]
[RegularExpression(ValidacionPatrones.CedulaNumerica, ErrorMessage = "La cédula debe contener solo dígitos (9 a 20).")]

31 referencias
public string Cedula { get; set; } = string.Empty;

[Required(ErrorMessage = "El nombre es obligatorio.")]
[StringLength(LongitudMaximaNombre, ErrorMessage = "El nombre no debe exceder 70 caracteres.")]
[RegularExpression(ValidacionPatrones.NombreGeneral, ErrorMessage = "El nombre solo puede contener letras y separadores válidos.")]

17 referencias
public string Nombre { get; set; } = string.Empty;

[Required(ErrorMessage = "El primer apellido es obligatorio.")]
[StringLength(LongitudMaximaApellido, ErrorMessage = "El primer apellido no debe exceder 60 caracteres.")]
[RegularExpression(ValidacionPatrones.NombreGeneral, ErrorMessage = "El primer apellido solo puede contener letras y separadores válidos.")]

17 referencias
public string PrimerApellido { get; set; } = string.Empty;

[Required(ErrorMessage = "El segundo apellido es obligatorio.")]
[StringLength(LongitudMaximaApellido, ErrorMessage = "El segundo apellido no debe exceder 60 caracteres.")]
[RegularExpression(ValidacionPatrones.NombreGeneral, ErrorMessage = "El segundo apellido solo puede contener letras y separadores válidos.")]

17 referencias
public string SegundoApellido { get; set; } = string.Empty;

95 referencias
public string NombreCompleto { get; set; } = string.Empty;
[Required(ErrorMessage = "La fecha de ingreso es obligatoria.")]
[DataType(DataType.Date)]

22 referencias
public DateTime FechaIngreso { get; set; }
[DataType(DataType.Date)]

16 referencias
public DateTime? FechaNacimiento { get; set; }

13 referencias
public DateTime? FechaSalida { get; set; }
[StringLength(150, ErrorMessage = "El correo empresarial no debe exceder 150 caracteres.")]
[EmailAddress(ErrorMessage = "El correo empresarial no es válido.")]

15 referencias
public string? CorreoEmpresarial { get; set; }
[StringLength(200, ErrorMessage = "La dirección no debe exceder 200 caracteres.")]

14 referencias
public string? Direccion { get; set; }
[StringLength(20, ErrorMessage = "El teléfono no debe exceder 20 caracteres.")]
[RegularExpression(ValidacionPatrones.TelefonoGeneral, ErrorMessage = "El teléfono solo puede contener números y separadores válidos.")]

```

Fuente: Elaboración propia (2026)**Figura 57***Validaciones en capa de API de Empleado*

```

[HttpPost]
0 referencias
public async Task<IActionResult> Crear([FromBody] Empleado dto)
{
    var acceso = await ValidarAccesoModuloAsync();
    if (acceso != null) return acceso;

    if (!ModelState.IsValid) return ValidationProblem(ModelState);
    var creado = await _service.Crear(dto);
    return CreatedAtAction(nameof(Obtener), new { id = creado.IdEmpleado }, creado);
}

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

Figura 58*Validaciones en capa de Negocio en Empleado*

```

2 referencias
private async Task Validar(Empleado modelo, int idActual = 0)
{
    if (string.IsNullOrWhiteSpace(modelo.Cedula)) throw new BusinessException("La cedula es obligatoria.");
    if (string.IsNullOrWhiteSpace(modelo.Nombre)) throw new BusinessException("El nombre es obligatorio.");
    if (string.IsNullOrWhiteSpace(modelo.PrimerApellido)) throw new BusinessException("El primer apellido es obligatorio.");
    if (string.IsNullOrWhiteSpace(modelo.SegundoApellido)) throw new BusinessException("El segundo apellido es obligatorio.");

    NormalizarNombreEmpleado(modelo);

    if (string.IsNullOrWhiteSpace(modelo.NombreCompleto)) throw new BusinessException("El nombre completo es obligatorio.");
    if (modelo.FechaNacimiento.HasValue && modelo.FechaNacimiento.Value.Date > DateTime.Today)
        throw new BusinessException("La fecha de nacimiento no puede ser futura.");
    if (modelo.FechaNacimiento.HasValue && modelo.FechaNacimiento.Value.Date > modelo.FechaIngreso.Date)
        throw new BusinessException("La fecha de nacimiento no puede ser posterior a la fecha de ingreso.");
    if (modelo.IdPuesto <= 0) throw new BusinessException("El puesto es obligatorio.");
    var puestoExiste = await _context.Puestos.AnyAsync(p => p.IdPuesto == modelo.IdPuesto);
    if (!puestoExiste) throw new NotFoundException("Puesto no encontrado.");
    if (modelo.IdHorario.HasValue && modelo.IdHorario.Value > 0)
    {
        var horarioExiste = await _context.Set<Horario>().AnyAsync(h => h.IdHorario == modelo.IdHorario.Value);
        if (!horarioExiste) throw new NotFoundException("Horario no encontrado.");
    }
    if (modelo.IdEstado <= 0) throw new BusinessException("El estado es obligatorio.");
    var estadoExiste = await _context.Estados.AnyAsync(e => e.IdEstado == modelo.IdEstado);
    if (!estadoExiste) throw new NotFoundException("Estado no encontrado.");
    if (modelo.DiasVacacionesRestantes.HasValue && modelo.DiasVacacionesRestantes.Value < 0)
        throw new BusinessException("Los dias restantes de vacaciones no pueden ser negativos.");
    var duplicado = await _context.Empleados.AnyAsync(e => e.Cedula == modelo.Cedula && e.IdEmpleado != idActual);
    if (duplicado) throw new BusinessException("Ya existe un empleado con la misma cedula.");
}

```

Fuente: Elaboración propia (2026)

Pruebas

En este apartado se describen las pruebas aplicadas al sistema web con el objetivo de comprobar su funcionamiento y verificar que cumple con los requerimientos definidos durante el desarrollo. Mediante estas pruebas se evaluaron los procesos principales del sistema, se detectaron posibles fallos y se revisó el comportamiento de cada módulo ante diferentes situaciones de uso. Esto permitió asegurar que la aplicación opere de manera correcta, manteniendo un nivel adecuado de estabilidad, confiabilidad y calidad en su ejecución.

Tabla 84

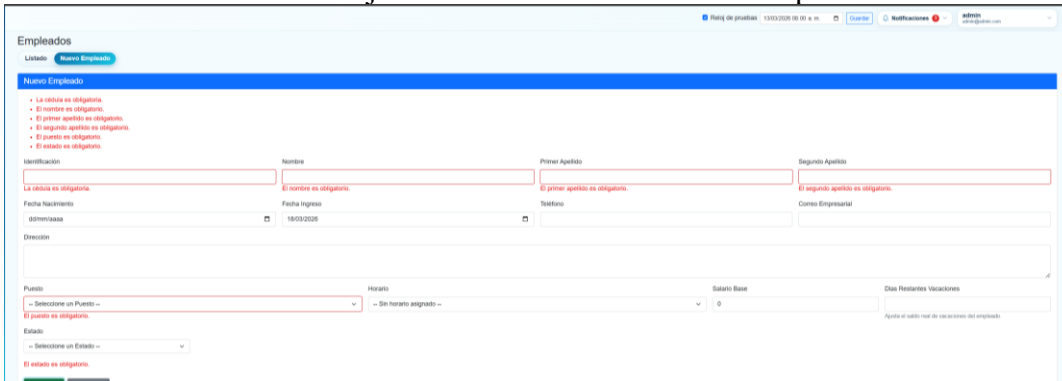
Prueba Inicio de Sesión

Verificación de inicio de sesión	
Numero de caso de prueba: 01	Módulo de seguridad
Descripción	
Se valida el inicio de sesión al ingresar un usuario o una contraseña incorrectos.	
Resultado deseado	
El sistema deniega el acceso y muestra un error de credenciales inválidas.	
Prueba realizada:	Ingreso de credenciales inválidas.
Resultado obtenido	
El sistema no permite el acceso. The screenshot shows the login interface for the 'Sistema de Nómina ADC'. It features a title 'Sistema de Nómina ADC', a logo 'ADC', and the text 'Inicio de sesión'. Below this is a 'Credenciales' section with two input fields: 'Usuario o correo electrónico' (containing 'admin@admin.co') and 'Contraseña' (containing masked characters). An orange 'Ingresar' button is positioned below the fields. A link for '¿Olvidó su contraseña?' is also present. At the bottom, a grey error message box displays a lightbulb icon and the text 'Usuario, correo o contraseña invalidos.'.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 85

Prueba datos faltantes en empleado

Creación de Empleado	
Numero de caso de prueba: 02	Módulo de Mantenimientos
Descripción	
Creación de empleado con campos obligatorios vacíos.	
Resultado deseado	
El sistema muestra validaciones de campos obligatorios.	
Prueba realizada:	Dejar campos obligatorios vacíos.
Resultado obtenido	
El sistema muestra mensajes de error indicando cuales campos deben llenarse. 	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 86

Prueba solicitud de vacaciones

Solicitud de Vacaciones	
Numero de caso de prueba: 03	Solicitar Vacaciones
Descripción	
Prueba de vacaciones sin suficientes días disponibles.	
Resultado deseado	
El sistema no permite solicitar las vacaciones si exceden la cantidad de días disponible.	
Prueba realizada:	Se solicitan 5 días de vacaciones a usuario que no tiene días disponibles
Resultado obtenido	
El sistema muestra una validación e impide la solicitud de vacaciones. Error regla de negocio: El saldo de vacaciones es insuficiente para esta solicitud. Vacaciones Historial Solicitar Vacaciones Solicitar Vacaciones Empleado Greivin Alvarado Alfaro (207190306) Días Restantes 0 Desde 18/03/2026 Hasta 24/03/2026 Días hábiles solicitados 5 Comentario de solicitud El sistema excluye fines de semana y feriados activos. Solicitar Vacaciones El rango seleccionado consume 5 días hábiles y supera el saldo disponible actual.	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 87

Prueba solicitud de vacaciones

Creación de Planilla	
Numero de caso de prueba: 04	Gestionar Planilla
Descripción	
Creación de Planilla con días traslapados.	
Resultado deseado	
El sistema no permite crear una planilla con fechas traslapadas	
Prueba realizada:	Se crean dos planillas con fechas del 1 al 15 de Marzo de 2026
Resultado obtenido	
El sistema muestra una validación e impide la creación de la segunda planilla. Error regla de negocio: Ya existe una planilla para ese periodo y tipo de planilla. Planillas Historial Nueva Planilla Nueva Planilla Periodo Inicio 01/03/2026 Periodo Fin 15/03/2026 Fecha de Pago 18/03/2026 Periodo Aguinaldo 2026 Tipo de Planilla Quincenal ✓ Guardar ✕ Cancelar	

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 88

Prueba creación de instrumento de evaluación

Creación de instrumento de evaluación																	
Numero de caso de prueba: 05	Módulo de Mantenimientos.																
Descripción																	
Crear un instrumento de evaluación cuyas preguntas no sumen 100 en la ponderación total.																	
Resultado deseado																	
El sistema no permite crear el instrumento																	
Prueba realizada:	Se intenta crear un instrumento con suma de 70 en ponderación																
Resultado obtenido																	
El sistema muestra un mensaje indicando que la ponderación debe sumar 100 Nombre Instrumento Base de Evaluacion de Desempeno Periodo inicio 01/01/2026 Periodo fin 31/12/2026 Description Instrumento semilla para pruebas y arranque del modulo de evaluacion. Estado Activo Pregunta -- Seleccione -- Ponderacion 10 Agregar <table><thead><tr><th>Pregunta</th><th>Ponderacion</th><th>Estado</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Colabora y se comunica efectivamente con el equipo.</td><td>20.00</td><td>Activo</td><td>Quitar</td></tr><tr><td>Cumple con los objetivos del puesto.</td><td>40.00</td><td>Activo</td><td>Quitar</td></tr><tr><td>Mantiene calidad y exactitud en su trabajo.</td><td>10.00</td><td>Activo</td><td>Quitar</td></tr></tbody></table> Total de ponderacion: 70 / 100 Restante: 30 La suma de ponderaciones debe ser exactamente 100. Total actual: 70. Desactivar Guardar Cancelar		Pregunta	Ponderacion	Estado		Colabora y se comunica efectivamente con el equipo.	20.00	Activo	Quitar	Cumple con los objetivos del puesto.	40.00	Activo	Quitar	Mantiene calidad y exactitud en su trabajo.	10.00	Activo	Quitar
Pregunta	Ponderacion	Estado															
Colabora y se comunica efectivamente con el equipo.	20.00	Activo	Quitar														
Cumple con los objetivos del puesto.	40.00	Activo	Quitar														
Mantiene calidad y exactitud en su trabajo.	10.00	Activo	Quitar														

Fuente: Elaboración propia (2026)

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas a partir del desarrollo del prototipo del Sistema Web de Gestión de Recursos Humanos para la empresa ADC Express Holdings S.A., así como una serie de recomendaciones orientadas a su correcta implementación y posible mejora en el futuro. El análisis de los resultados permitió comprobar el cumplimiento de los objetivos definidos al inicio del proyecto y evidenciar los beneficios que aporta el sistema en la organización y control de los procesos administrativos relacionados con la gestión del personal. De igual forma, se incluyen recomendaciones que pueden contribuir a fortalecer la solución desarrollada, mejorar su funcionamiento y permitir su evolución conforme con las necesidades de la empresa.

Conclusiones

El desarrollo del prototipo del Sistema Web de Recursos Humanos para ADC Express Holdings S.A. contribuyó a demostrar que la automatización de los procesos administrativos mejora significativamente el control, la organización y la confiabilidad de la información. Durante el análisis inicial se determinó que muchas de las tareas relacionadas con el manejo de colaboradores, cálculo de planilla, control de vacaciones, permisos, incapacidades, aguinaldo y liquidaciones se realizaban de forma manual, lo que generaba riesgo de errores, retrasos en los cálculos y dificultad para mantener la información actualizada. La implementación del sistema propuesto permite centralizar estos procesos en una sola plataforma, facilitando su ejecución y reduciendo la posibilidad de inconsistencias en los datos.

Entre los principales resultados se encuentra el desarrollo de módulos funcionales para el mantenimiento de colaboradores, cálculo de nómina, registro de horas extra, gestión de vacaciones, permisos, incapacidades, aguinaldo, liquidaciones y evaluaciones de rendimiento. Cada uno de estos módulos fue construido considerando las reglas de negocio definidas por la empresa, incorporando validaciones que garantizan la coherencia de la información, el cumplimiento de los parámetros establecidos y la correcta ejecución de los cálculos. Además, se implementó un sistema de seguridad basado en autenticación de usuarios y control de acceso por roles, lo que permite restringir el uso de determinadas funciones y proteger los datos almacenados en la base de datos.

Desde el punto de vista técnico, el sistema fue desarrollado utilizando ASP.NET Core, Blazor Server con componentes Radzen y una base de datos SQL Server, siguiendo una arquitectura organizada por capas que separa la interfaz de usuario, la API, la lógica de negocio y el acceso a datos. Esta estructura facilita el mantenimiento del sistema, permite realizar modificaciones sin afectar el resto de la aplicación y brinda la posibilidad de agregar nuevas funcionalidades en el futuro. El uso de una API para la comunicación entre la interfaz y la lógica del sistema contribuye a mantener el código ordenado y mejora el control sobre el acceso a la información.

Durante la fase de pruebas se evaluó el funcionamiento de los cada uno de los módulos en diferentes escenarios, verificando que el sistema responde correctamente ante datos válidos y que también controla adecuadamente los errores cuando se ingresan datos incorrectos o incompletos. Los resultados confirmaron que los cálculos se ejecutan conforme a las reglas establecidas y que los registros se almacenan correctamente en la base de datos. Las pruebas realizadas permitieron ajustar detalles en algunos formularios y reforzar ciertas validaciones, logrando así una versión más estable del prototipo.

En general, el proyecto comprueba que es posible implementar una solución informática adaptada a las necesidades de ADC Express Holdings S.A., sin requerir cambios complejos en la estructura de trabajo de la empresa. El sistema desarrollado cumple con los objetivos planteados, mejora el control de la información y establece una base sólida para continuar con la modernización de los procesos de gestión de recursos humanos.

Recomendaciones

Con base en los resultados durante el desarrollo y validación del prototipo, se plantean algunas recomendaciones orientadas a facilitar su implementación y mejorar su funcionamiento en un entorno real.

Se recomienda que la puesta en marcha del sistema se realice de forma gradual, iniciando con los módulos más utilizados, como el mantenimiento de colaboradores, el cálculo de planilla y la gestión de vacaciones y permisos. Esta implementación progresiva permitirá que los usuarios se adapten al sistema y que se puedan corregir posibles detalles antes de utilizar todos los módulos de manera completa.

También se considera conveniente llevar a cabo una capacitación básica al personal que utilizará el sistema, explicando el funcionamiento de los formularios, el registro de información y la generación de reportes. El uso de manuales de usuario y sesiones prácticas puede facilitar la adaptación al nuevo sistema y reducir errores durante su utilización.

Se recomienda, además, continuar con el desarrollo del sistema, incorporando nuevas funcionalidades que puedan ser necesarias en el futuro, como reportes más detallados, mejoras en los controles de seguridad o integración con otros sistemas utilizados por la empresa. Debido a que la aplicación fue construida utilizando una arquitectura por capas y una API, es posible ampliar el sistema sin afectar su funcionamiento general.

Otro aspecto relevante tiene que ver con realizar revisiones periódicas del sistema una vez que se encuentre en operación, con el propósito de detectar posibles errores, mejorar el rendimiento y adaptar la aplicación a nuevos requerimientos. Esta revisión puede ejecutarse mediante pruebas internas, análisis de registros de actividad y retroalimentación de los usuarios.

Finalmente, se recomienda conservar la documentación técnica del sistema, incluyendo diagramas, estructura de la base de datos, descripción de la API y reglas de negocio implementadas. Al contar con esta documentación se facilitará el mantenimiento, se permitirá la aplicación de mejoras futuras y se asegurará la continuidad del sistema, en caso de que sea necesario efectuar modificaciones o ampliaciones.

REFERENCIAS

- Agencia de Protección de Datos de los Habitantes [PRODHAB]. (2022). *Informe anual sobre la protección de datos en Costa Rica*. Gobierno de Costa Rica.
<https://www.prodhav.go.cr>
- Aguilar-Barojas, S., (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338.
<https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Arias González, J. L. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica: Para ciencias administrativas, aplicadas, artísticas y humanas. Enfoques Consulting EIRL.
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.^a ed.). Editorial Episteme.
- Armstrong, M. (2020). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice* (15th ed.). Kogan Page.
<https://books.google.com/books?id=D78K7QIdR3UC>
- Asamblea Legislativa. (1957). *Ley Fundamental de Educación N.º 2160*. Diario Oficial La Gaceta.
https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=2945&nValor3=10444&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2011). *Ley N.º 8148: Reforma al Código Penal en materia de delitos informáticos*. La Gaceta, N.º 102.
https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=69901
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2011). *Ley N.º 8968: Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales*. La Gaceta, N.º 170.
https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=71816
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2012). *Ley N.º 6683: Derechos de autor y derechos conexos*. La Gaceta, N.º 162.

- https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=69908
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*.
<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Condori-Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra* [Curso taller].
<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf> [aacademica.org](https://www.aacademica.org)
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dessler, G. (2020). *Human Resource Management* (16th ed.). Pearson.
- Gartner. (2023). *Human Capital Management Suites: Reviews and Ratings*. Gartner Research.
<https://www.gartner.com/reviews/market/human-capital-management-suites>
- González, J. L. A. (2021). *Guía para elaborar la operacionalización de variables*. Espacio I+D, Innovación más Desarrollo. Universidad Autónoma de Chiapas.
<https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/download/274/973/1683>
- Guardo Vásquez, S. J. (2023). *Testing para un Sistema de Publicación, Entrega y Corrección de Tareas*. Universidad Politécnica de Madrid.
https://oa.upm.es/75199/1/TFG_SANTIAGO_JOSE_GUARDO_VASQUEZ.pdf
- Hederich Martínez, C. (2023). *Análisis cuantitativo de datos para la investigación educativa y social*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://editorial.upn.edu.co/producto/analisis-cuantitativo-de-datos-para-la-investigacion-educativa-y-social/>
- Hernández Mendoza, S. L., & Ávila, D. D. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51–53.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/download/6019/7678/35678>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Iñiguez Galindo, M. E., & Zamudio Durán, M. G. (2025). *Técnicas de recolección de datos más empleadas en la evaluación de planes de estudio*. Universidad Nacional Autónoma de México.

<https://www.ceide.unam.mx/wp-content/uploads/2025/01/Evaluacion-PE-X.-Tecnicas-de-recoleccion-de-datos-mas-empleadas-en-la-evaluacion-de-planes-de-estudio.pdf>

Kerlinger, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill Interamericana.

Maranto Rivera, M., & González Fernández, M. E. (2015, febrero). *Fuentes de información*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstreams/624c644f-fe81-42be-9a5d-2ccde73a78e6/download>

Merino Sánchez, C. G. (2025). Ingeniería de Requisitos en Entornos Ágiles y Tradicionales: Un Enfoque Integral para el Desarrollo de Software Centrado en el Usuario. *ASCE*, 4(3), 944–969.

Microsoft. (2023a). *ASP.NET Core Documentation*. Microsoft Learn.
<https://learn.microsoft.com/aspnet/core>

Microsoft. (2023b). *Blazor Documentation*. Microsoft Learn.
<https://learn.microsoft.com/aspnet/core/blazor>

Microsoft. (2023c). *Software Engineering Best Practices*. Microsoft Developer Documentation.
<https://learn.microsoft.com/>

Ministerio de Economía, Industria y Comercio [MEIC]. (2020). *Política pública de fomento a las PYMEs en Costa Rica*. Gobierno de Costa Rica.
<https://www.meic.go.cr>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2022). *Sistema Integrado de Gestión de Recursos Humanos (SIGRH)*. Gobierno de Costa Rica.
<https://www.mideplan.go.cr/sigrh>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social [MTSS]. (2021). *Código de Trabajo de Costa Rica*. Gobierno de Costa Rica.
<https://www.mtss.go.cr>

Navarro Arancegui, M. (2023). *Los conceptos, las variables y la medición en la investigación social cuantitativa (Orkestra Working Paper No. 2023-R02)*. Universidad de Deusto.
<https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/articulos-cientificos/orkestra-working-papers/230054-conceptos-variables-medicion-investigacion-social-cuantitativa.pdf>

- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2020). *El futuro del trabajo en América Latina: Digitalización, empleo y transformación productiva*. OIT.
https://www.ilo.org/global/publications/WCMS_738044/lang--es/index.htm
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2022). *Transformación digital de las empresas y empleo en América Latina y el Caribe*. OIT.
https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_844268/lang--es/index.htm
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2020). *La digitalización de las PYMEs en América Latina*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/5f1234>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Programa Estado de la Nación. (2021). *Informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible*. Consejo Nacional de Rectores (CONARE).
<https://estadonacion.or.cr>
- Rodríguez, C., Breña, J. L., & Esenarro, D. (2021). *Las variables en la metodología de la investigación científica*. 3Ciencias.
<https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/10/Las-Variables.pdf>
- Salazar Salazar, C. (2021). *Población, muestra y muestreo*. Universidad Estatal a Distancia.
<https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2634/LEC%20MET%200020%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar Suárez, E. C. (2012). *Prototipo, el contexto y la ingeniería del software*. Universidad Católica Andrés Bello.
https://www.academia.edu/11217243/Prototipo_Contexto_e_Ingenier%C3%ADa_del_Software
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
<https://scrumguides.org>
- Scrum.org. (2021). *What is Scrum?*. Scrum.org.
<https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55.
<https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

- Universidad de Costa Rica [UCR]. (2021). *Retos de la gestión del talento humano en pequeñas y medianas empresas costarricenses*. *Revista Reflexiones*, 100(2), 45–60.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones>
- Universidad Abierta y a Distancia de México. (2025). *Unidad 1. Arquitectura de software*.
https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCEIT/BLOQUE2/DS/04/DDRS/U1/descargables/DDRS_U1_Contenido.pdf
- Villazán Olivarez, F. J., Campos Delgado, P., & Villazán Morales, N. (2022). Procesos y herramientas para recolectar y tratar datos cuantitativos: importancia y confianza. *INCEPTUM. Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 7(12), 232-249.
<https://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/article/view/259>

APÉNDICES

Apéndice 1. Guía de Observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Empresa: ADC Holding Express S.A.

Actividad de la Empresa: Comercialización de Software y Hardware.

OBJETIVO: Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de prototipo funcional para la gestión integral del recurso humano y pago de planilla en la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José.

No.	Aspectos por observar	Cumple	No cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de observación
1	El registro de asistencia del personal se lleva a cabo de manera ordenada y verificable.				
2	Los controles de vacaciones se mantienen actualizados y fácilmente accesibles.				
3	El cálculo del aguinaldo se realiza con precisión y dentro de los plazos establecidos.				
4	Los registros de incapacidades y permisos se documentan correctamente.				
5	La información sobre deducciones y aportes se mantiene completa y actualizada.				

6	El proceso de pago de planilla se ejecuta sin errores ni retrasos.				
7	El control manual actual permite un seguimiento adecuado del historial laboral de cada colaborador.				
8	Los documentos físicos se archivan de manera sistemática y accesible.				
9	El flujo de comunicación entre administración y colaboradores sobre planilla es eficiente.				
10	El tiempo destinado a la gestión manual del recurso humano es razonable para la carga operativa existente.				
11	Existen mecanismos de respaldo o verificación de los registros manuales.				
12	El proceso actual contribuye al cumplimiento de las obligaciones legales y laborales.				
13	El manejo de datos personales del personal cumple con principios básicos de confidencialidad.				
14	Los colaboradores perciben claridad en la información brindada sobre su salario y beneficios.				

Apéndice 2. Guía de Cuestionario

CUESTIONARIO

En el marco de una investigación sobre prototipo funcional para la gestión integral del recurso humano y pago de planilla en la empresa ADC Express Holdings S.A. ubicada en San José, le invitamos a completar este cuestionario. Su participación es de gran importancia para comprender cómo el tema en estudio influye en la actividad de la organización.

Este cuestionario es confidencial. Sus respuestas solo se utilizarán con fines de investigación y no serán compartidas con ninguna otra persona o institución. Completar el cuestionario tomará aproximadamente 10 minutos

Escala de respuesta: 1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Indiferente 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo

Cuestionario

Instrucciones: Marque con una “X” la opción que mejor refleje su opinión.

Sección I. Datos generales

(Solo con fines estadísticos)

1. Puesto que desempeña: _____
2. Departamento o área: _____
3. Tiempo de laborar en la empresa:
 - a. Menos de 1 año
 - b. 1 a 3 años
 - c. 4 a 6 años
 - d. Más de 6 años

Sección II. Satisfacción con los procesos actuales de gestión del recurso humano

Nº	Enunciado	1	2	3	4	5
1	El control de asistencia y horarios se realiza de forma ordenada.					
2	El registro de vacaciones se gestiona de manera clara y accesible.					

3	El proceso de cálculo y registro de aguinaldos es confiable.					
4	Los procedimientos para el control de incapacidades y permisos son ágiles.					
5	El cálculo de salarios se realiza sin errores ni confusiones.					
6	Los reportes sobre planilla y deducciones son fáciles de obtener.					
7	La comunicación entre el personal administrativo y los colaboradores respecto a planilla es efectiva.					
8	Los métodos manuales actuales permiten mantener un buen control de la información.					
9	El tiempo que se dedica a la gestión manual del recurso humano es razonable.					
10	Considera que los procedimientos actuales satisfacen las necesidades del personal.					

Sección III. Percepción sobre la mejora de los procesos

Nº	Enunciado	1	2	3	4	5
11	Considera necesario modernizar el sistema de gestión de recurso humano.					
12	Un sistema automatizado facilitaría el control de vacaciones y aguinaldos.					
13	Un sistema digital reduciría errores en la planilla.					
14	Contar con una plataforma integrada mejoraría la eficiencia general del departamento.					
15	Considera que un sistema automatizado aumentaría su satisfacción laboral.					

Sección IV. Comentarios adicionales

Por favor, indique cualquier observación o sugerencia sobre los procesos actuales o posibles mejoras:

Agradecimiento

Se agradece sinceramente su participación. Sus respuestas son fundamentales para comprender las necesidades del personal y orientar el desarrollo de una solución que contribuya al mejoramiento de la gestión administrativa en la empresa.