

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

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

**Prototipo funcional para la gestión de recursos humanos para la
Fundación Bandera Blanca ubicada en Hatillo**

Johans Valverde Díaz

Lic. Daniel Francisco Mena Bocker

TUTOR

Sede Central

NOVIEMBRE, 2024

CONTENIDO

Tablas	15
Figuras	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	19
Planteamiento del problema	19
Gestión deficiente de días de vacaciones	19
Falta de un sistema funcional para el cálculo de planilla	19
Ausencia de control en las incapacidades de los empleados	20
Ineficiencia en el cálculo del aguinaldo	20
Inadecuado registro de horas extras trabajadas	20
Falta de registro de evaluaciones de rendimiento	20
Carencia de un sistema para el registro de asistencia	21
Objetivos	21
Objetivo general	21
Objetivos específicos	21
Justificación	21
Viabilidad técnica	22
Viabilidad operativa	24
Viabilidad económica	24
Viabilidad legal	25
Proyecciones	26
<i>Alcance funcional</i>	26
<i>Alcance metodológico</i>	29
<i>Alcance tecnológico</i>	30
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	32
Recursos humanos	32
Administración de Recursos Humanos	32
Sistemas de Información de Recursos Humanos	33
Aplicación del SIRH en la Fundación Bandera Blanca	33
Consecuencias de una mala gestión de recursos humanos	34
Propuesta de módulos del SIRH	34
Definición y componentes de un sistema informático	38

Los lenguajes de programación	39
Visual Studio como entorno de desarrollo	40
HTML como lenguaje de marcado de hipertexto	41
Herramientas como CSS y Bootstrap para mejorar la estética del sitio web.....	42
Uso de ASP.NET Framework en desarrollo web	43
Conceptos fundamentales y patrones de diseño en el desarrollo de un sistema	44
Metodologías ágiles	47
Metodología ágil Scrum.....	48
¿Cómo se implementa Scrum?.....	49
Roles al implementar Scrum	51
Implementación de la Metodología Scrum en la Fundación Bandera Blanca.....	53
Especificaciones por sprint.....	53
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	56
Enfoques de la investigación	56
<i>Enfoque cualitativo</i>	57
<i>Enfoque de investigación seleccionado</i>	57
Tipos de investigación.....	58
<i>Investigación descriptiva</i>	58
<i>Tipo de investigación seleccionado</i>	60
Fuentes de información	60
<i>Fuentes primarias</i>	60
<i>Fuentes secundarias</i>	61
<i>Fuentes terciarias</i>	61
Variables	62
<i>Variable conceptual</i>	62
<i>Variable operacional</i>	63
<i>Variables instrumentales</i>	63
Cuadro de variables.....	63
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
Métodos de recolección de datos: entrevista y observación	66
Observación del análisis de resultados.....	76
Complementos del análisis de resultados.....	77
CAPÍTULO V: PROPUESTA	80

Requerimientos funcionales	80
Requerimientos no funcionales	85
Análisis	90
Análisis detallado del software por desarrollar	90
Análisis detallado del hardware.....	93
Análisis detallado de telecomunicaciones	94
Herramientas técnicas utilizadas en el desarrollo.....	95
Descripción detallada del conocimiento básico que debe tener el recurso humano que operará el sistema.....	96
Casos de uso del sistema	97
Diseño	116
Arquitectura del sistema	116
Arquitectura de software	118
Diseño de entradas	118
Diseño físico de la base de datos	122
Diseño de procesos	155
Diseño de salidas	162
Diagramas UML.....	165
Programación del Sistema.....	172
Pruebas Realizadas	180
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	186
Conclusiones	186
Recomendaciones	187
REFERENCIAS	188
APÉNDICES	191
Apéndice 1.....	191
Apéndice 2.....	194

Tablas

Tabla 1	23
Tabla 2	25
Tabla 3	63
Tabla 4	77
Tabla 5	80
Tabla 6	81
Tabla 7	81
Tabla 8	82
Tabla 9	82
Tabla 10	83
Tabla 11	83
Tabla 12	84
Tabla 13	84
Tabla 14	85
Tabla 15	85
Tabla 16	86
Tabla 17	86
Tabla 18	87
Tabla 19	87
Tabla 20	88
Tabla 21	88
Tabla 22	89
Tabla 23	94
Tabla 24	95
Tabla 25	96
Tabla 26	97
Tabla 27	98
Tabla 28	100
Tabla 29	102
Tabla 30	103
Tabla 31	106
Tabla 32	107
Tabla 33	109
Tabla 34	112
Tabla 35	123
Tabla 36	125
Tabla 37	125
Tabla 38	126
Tabla 39	126
Tabla 40	127
Tabla 41	128

Tabla 42	128
Tabla 43	129
Tabla 44	130
Tabla 45	130
Tabla 46	131
Tabla 47	131
Tabla 48	132
Tabla 49	133
Tabla 50	133
Tabla 51	134
Tabla 52	135
Tabla 53	136
Tabla 54	137
Tabla 55	137
Tabla 56	139
Tabla 57	139
Tabla 58	140
Tabla 59	140
Tabla 60	141
Tabla 61	142
Tabla 62	143
Tabla 63	143
Tabla 64	144
Tabla 65	145
Tabla 66	145
Tabla 67	146
Tabla 68	147
Tabla 69	147
Tabla 70	148
Tabla 71	148
Tabla 72	149
Tabla 73	149
Tabla 74	150
Tabla 75	151
Tabla 76	152
Tabla 77	152
Tabla 78	154

Figuras

Figura 1	30
Figura 2	45
Figura 3	51
Figura 4	53
Figura 5	67
Figura 6	68
Figura 7	69
Figura 8	70
Figura 9	71
Figura 10	72
Figura 11	73
Figura 12	74
Figura 13	75
Figura 14	75
Figura 15	76
Figura 16	115
Figura 17	117
Figura 18	118
Figura 19	119
Figura 20	120
Figura 21	120
Figura 22	121
Figura 23	121
Figura 24	122
Figura 25	155
Figura 26	156
Figura 27	157
Figura 28	158
Figura 29	159
Figura 30	160
Figura 31	161
Figura 32	162
Figura 33	163
Figura 34	163
Figura 35	164
Figura 36	164
Figura 37	164
Figura 38	165
Figura 39	166
Figura 40	167
Figura 41	168
Figura 42	169
Figura 43	170

Figura 44	171
Figura 45	172
Figura 46	173
Figura 47	174
Figura 48	175
Figura 49	176
Figura 50	177
Figura 51	178
Figura 52	179
Figura 53	180
Figura 54	181
Figura 55	182
Figura 56	183
Figura 57	184
Figura 58	185

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La Fundación Bandera Blanca (FBB) es una organización sin fines de lucro fundada en 2005 para ayudar a familias con menores en riesgo social. Su misión es proporcionar alimentación y apoyo académico a poblaciones vulnerables para mejorar su calidad de vida. Con una visión de ser un modelo de desarrollo social, la Fundación Bandera Blanca se esfuerza por construir un cambio que impulse al país, aspirando a contar con centros de alimentación y estudio propios.

Operando desde dos ubicaciones: la Fundación en Hatillo y la tienda "El Garaje" en Barrio La Cruz, la Fundación Bandera Blanca se dedica a varios proyectos para cumplir con su misión. Cuenta con un equipo de entre 10 a 12 personas en la Fundación y 5 personas en El Garaje, donde trabaja para cumplir su compromiso con la comunidad y lograr un impacto positivo en la sociedad.

Sin embargo, actualmente, la Fundación enfrenta deficiencias en su sistema de gestión de recursos humanos, ya que estos procesos se manejan de manera manual utilizando la herramienta Microsoft Excel. Esto ha ocasionado problemas en la eficiencia y efectividad de sus procesos internos, los cuales se describen, a continuación.

Gestión deficiente de días de vacaciones

La mala gestión del registro de los días de vacaciones provoca que la Fundación enfrente problemas significativos debido a la falta de un registro preciso de los días de vacaciones disponibles y consumidos por sus colaboradores. Este deficiente manejo ocasiona pagos erróneos y confusiones respecto a los días que se han consumido.

Falta de un sistema funcional para el cálculo de planilla

La Fundación se encuentra en una transición donde no cuenta con un sistema eficaz para el cálculo de planilla de sus colaboradores, debido a que este proceso se lleva en un Excel, causando problemas a los encargados de generar las planillas, lo que provoca conflictos a la hora de registrar el pago por omitir datos importantes al momento del cálculo.

Ausencia de control en las incapacidades de los empleados

La Fundación no lleva un control adecuado de las incapacidades de los empleados, lo que impide determinar con precisión los montos a pagar por este concepto y afecta a los colaboradores implicados. Esta situación genera incertidumbre y desconfianza, impactando tanto la moral como la estabilidad económica de los empleados.

Ineficiencia en el cálculo del aguinaldo

No se cuenta con un sistema eficiente para calcular el aguinaldo, dependiendo de Excel para esta tarea, lo que provoca errores en los pagos y descontento entre los colaboradores. La falta de un *software* especializado conlleva a inconsistencias y falta de confianza en la administración.

Inadecuado registro de horas extras trabajadas

Tampoco se dispone de un registro adecuado de las horas extras trabajadas por cada colaborador, lo que conduce a errores en el pago de estas. Esta falta de control provoca inconsistencias en los pagos, generando descontento y quejas recurrentes entre los empleados y la administración.

Falta de registro de evaluaciones de rendimiento

No existe un registro de las evaluaciones periódicas del rendimiento de cada colaborador. Esta falta de seguimiento impide tener datos precisos para promover a los empleados o identificar sus oportunidades de mejora, afectando el desarrollo profesional dentro de la organización y dificultando la toma de decisiones informadas.

Carencia de un sistema para el registro de asistencia

No se cuenta con un sistema para el registro de marcas de asistencia de los colaboradores. Esta limitante dificulta la supervisión de la asistencia del personal y afecta directamente el cálculo de salarios. Así mismo, la ausencia de un método eficiente para controlar la asistencia genera insatisfacción y conflictos.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos en la Fundación Bandera Blanca, mediante una plataforma digital que centralice datos y simplifique la administración del personal.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales en la Fundación Bandera Blanca para que sean implementados en el alcance del prototipo funcional.
- Diseñar la estructura del prototipo funcional de acuerdo con los requerimientos de la fundación, teniendo en cuenta el diseño UX/UI para una interfaz amigable orientada a los usuarios.
- Desarrollar el prototipo funcional con base en el diseño que se realizó en las etapas previas, teniendo en cuenta buenas prácticas y protocolos para el desarrollo seguro de aplicaciones.
- Realizar pruebas funcionales del prototipo final.

Justificación

El desarrollo del prototipo funcional surge debido a la necesidad que enfrenta la Fundación para realizar una mejora en sus operaciones diarias, con el fin de minimizar errores y esfuerzos en las actividades de los colaboradores, al automatizar procesos clave y optimizar la gestión de

recursos humanos. El prototipo tiene la capacidad de simplificar la generación de informes y el análisis de datos en el ámbito de recursos humanos, lo que resulta en una mejor toma de decisiones estratégicas y una planificación más efectiva. Además, este sistema almacena la información de manera centralizada en una base de datos, lo que facilita y agiliza el cálculo preciso de aspectos clave como vacaciones, horas extras, planillas y aguinaldos.

Asimismo, el prototipo promueve una comunicación adecuada entre el Departamento de Recursos Humanos y los colaboradores de la empresa. Esto ayuda a prevenir malentendidos relacionados con los pagos y a mantener una relación laboral ordenada y transparente.

Viabilidad técnica

Para el desarrollo del proyecto, se utilizan componentes básicos con los que ya se cuenta, como una computadora, ratón, monitor, teclado y conexión a internet. El desarrollo del prototipo funcional está enfocado en una aplicación web utilizando el ecosistema de Microsoft. Se utiliza Visual Studio 2022 para crear tanto el entorno de desarrollo principal como el de pruebas, y se emplea el lenguaje C# utilizando .NET Framework en su versión 4.8.1, que incluye ASP.NET. Esta combinación de herramientas proporciona una plataforma sólida y completa para la construcción de aplicaciones web. Además, en cuanto al almacenamiento y gestión de datos, se hace uso del motor de base de datos MySQL Workbench para generar el modelado de la base de datos y, posterior a su desarrollo, se migra a Microsoft SQL Server 2022 con una licencia estándar gratuita que brinda funcionalidades básicas de bases de datos, informes y análisis.

Para el diseño de la interfaz de usuario de la aplicación web, se utilizan estrategias de maquetación con HTML, complementándolo con estilos y componentes diseñados desde la librería Bootstrap para agilizar el desarrollo. Al combinar HTML, CSS y Bootstrap, se logra una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar en la aplicación web donde se utilizan las licencias gratuitas de dichos *softwares* del ecosistema Microsoft, además del *hardware* con el que ya se cuenta. El equipo de trabajo con el que se desarrolla el prototipo consta de una laptop MSI Sword 15, está equipada con un procesador Intel Core i7 de décima generación, una tarjeta gráfica NVIDIA GeForce RTX, 16 GB de RAM y un SSD de 2 TB, un *mouse* ergonómico Logitech, una silla ergonómica, teclado ergonómico Razer y dos monitores de 32 pulgadas.

Tabla 1*Costos de la viabilidad técnica.*

Artículo	Especificaciones	Precio Aproximado (CRC)
Laptop MSI Sword 15	Intel Core i7 10ma generación, NVIDIA GeForce RTX, 16 GB RAM, SSD 2 TB	750,000
Mouse ergonómico Logitech	Mouse ergonómico, modelo avanzado de Logitech	50,000
Silla ergonómica	Silla ergonómica de alta calidad	150,000
Teclado ergonómico Razer	Teclado ergonómico, marca Razer, retroiluminado	50,000
Monitores de 32 pulgadas (x2)	Monitores de 32 pulgadas, alta resolución (precio por unidad)	500,000
Total	1,500,000	

Fuente: Elaboración propia.

Viabilidad operativa

El sistema es viable para implementarse en la empresa, ya que será funcional y fácil de entender para los usuarios. Además, se ofrecerá un manual de uso a fin de agilizar el proceso de aprendizaje.

Los conocimientos necesarios incluyen el uso básico de una computadora, tablet o dispositivo móvil para tener acceso al sistema propuesto. Los colaboradores de la fundación Bandera Blanca ya cuentan con estos conocimientos. Finalmente, la implementación del sistema no reducirá el personal, sino que mejorará la eficiencia en el Departamento de Recursos Humanos y reducirá la carga de trabajo del personal encargado.

Viabilidad económica

Este prototipo no tiene ningún costo de implementación, debido a que es un sistema realizado con licencias gratuitas; además, la Fundación cuenta con un plan de *hosting* y dominio en myasp.net.

Por otra parte, los costos de desarrollo están basados en lo estipulado según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el año 2024, con respecto a un trabajador en la función de programador, cuyo ingreso es de $\text{¢}15.613,91$ por día. Al ser un proyecto educativo de la Universidad, la Fundación Bandera Blanca llegó a un acuerdo con el estudiante para que el costo de desarrollo venga de parte de este y no se realice el cobro a la Fundación. A continuación, se detallan los costos de desarrollo por *sprint* y el costo total del desarrollo.

El proyecto se desarrolla en un plazo de un mes y medio, dividido en tres *sprints* de dos semanas cada uno, con un costo diario de 15.613,91 colones.

- El primer *sprint* (14 días) cubrirá los módulos de Calcular Aguinaldo, Gestión de Vacaciones y Control de permisos del colaborador, con un costo total de 218.594,74 colones.
- El segundo *sprint* (14 días) abordará los módulos de Control de horas extras, Cálculo y control de planilla y Control de incapacidades, también con un costo de 218.594,74 colones.

- El tercer *sprint* (14 días) incluirá los módulos de Gestión de la evaluación del rendimiento del colaborador, Cálculo y gestión de pagos de liquidación, Mantenimientos, Consultas, Reportes y Seguridad, con un costo total de 218.594,74 colones.
- Finalmente, se destinarán 3 días para ajustes y revisiones generales, con un costo de 46.841,73 colones, resultando en un costo total del proyecto de 702.626,95 colones.

Tabla 2

Costos de desarrollo por sprint.

Sprint	Duración (días)	Módulos asignados	Costo diario (colones)	Costo total por sprint (colones)
1	14	Calcular Aguinaldo, Gestión de Vacaciones, Control de permisos del colaborador	15.613,91	218.594,74
2	14	Control de horas extras, Calculo y control de planilla, Control de Incapacidades	15.613,91	218.594,74
3	14	Gestión de la evaluación del rendimiento del colaborador, Calculo y gestión de pagos de liquidación, Mantenimientos, Consultas, Reportes, Seguridad	15.613,91	218.594,74
Ajustes y revisiones	3	Ajustes finales y revisiones generales	15.613,91	46.841,73
Total	45	Todos los módulos	15.613,91	702.626,95

Fuente: Elaboración propia.

Viabilidad legal

Modelo actual del funcionamiento de la Fundación

La gestión de datos se realiza de manera fragmentada, sin un sistema centralizado para consultas y reportes eficientes. Además, el manejo de la información de los usuarios se encuentra en un Excel sin garantizar la seguridad de esta. Al manejar los procesos de esta forma, está abierto a vulnerabilidades críticas de pérdida y robo de información. Por este motivo, se le propuso el prototipo funcional para la gestión de recursos humanos, a fin de mejorar el almacenamiento y

seguridad de la información, así como mejorar la gestión de los diferentes procesos de la Fundación.

Limitantes en el desarrollo del proyecto

Entre las limitaciones, de acuerdo con la Ley 8968, en el artículo 5 dice lo siguiente:

El Principio de consentimiento informado, la obligación que existe de informar, cuando son datos de carácter personal es necesario que se informe de previo a las personas titulares o representantes de modo, expreso, y sobre el otorgamiento del consentimiento, mismo que indica que quien recopile datos personales deberá tener el consentimiento expreso del titular de los datos o de su representante.

Por lo que se debe informar a los usuarios sobre el manejo que se realizará de su información en este sistema y que, al acceder a este, estará aceptando las condiciones de uso. Las leyes 8148 y 4573 regulan el tratamiento y protección de la información digital, limitando el desarrollo de funcionalidades que puedan comprometer la seguridad. Por último, se toma en cuenta la Ley de Derechos de Autor 6683, ya que podría afectar el uso de *software* y herramientas de terceros que no cumplan con las disposiciones legales.

Proyecciones

Se pretende optimizar y mejorar las funciones de la empresa con el almacenamiento de datos centralizado y una vista que sea fácil e intuitiva para el colaborador al utilizar el *software*; con esto se espera mejorar el rendimiento de los colaboradores, agilizar los procesos y reducir el riesgo de errores humanos en las acciones diarias. Consecuente a esta mejora, se espera reducir los costos teniendo un mejor control de los pagos de la Fundación. A continuación, se detallan los alcances respectivos el prototipo funcional:

Alcance funcional

El sistema tendrá la capacidad de almacenar la información necesaria para gestionar las diferentes funciones que se propone en los siguientes módulos:

Módulo de cálculo y control de planilla

Este módulo será el encargado de calcular el pago a los colaboradores tomando en cuenta las deducciones que se hacen en Costa Rica, el pago de las horas extras laboradas, incapacidades, permisos y monto de la renta. La fórmula que se utiliza para el cálculo de planilla es el siguiente:

$$\text{Salario Neto} = (\text{Salario Base} + (\text{Horas Extras} \times \text{Salario Hora} \times \text{Porcentaje de Horas Extras}) - (\text{Días de Incapacidad} \times \text{Salario Diario} \times \text{Porcentaje Cubierto}) - (\text{Días de Permiso} \times \text{Salario Diario})) - (\text{Deducciones de Ley}).$$

Módulo de calcular aguinaldo

Este módulo se encargará de gestionar el pago del aguinaldo de todos los colaboradores anualmente, tomando en cuenta la suma de todos los salarios ordinarios y extraordinarios recibidos entre el primero de diciembre del año pasado y el 30 de noviembre del año actual. También se tomará en cuenta si el trabajador tiene menos de un año trabajando en la Fundación.

Módulo de control de incapacidades

Este módulo se gestionará para el registro correcto de las incapacidades, tomando en cuenta los tipos de incapacidades que existen en Costa Rica, además de recopilar información relevante, la fecha de inicio de la incapacidad, la fecha de finalización y el tipo.

Módulo de gestión de vacaciones

Este módulo gestionará la solicitud de vacaciones desde el panorama del empleado y el panorama de administrador; se encargará de aprobar o rechazar las vacaciones, dejando así un registro de la solicitud que rechazó, aprobó o tendrá sin responder, tanto del lado del colaborador como del administrador. Este módulo también se encargará de reflejar la cantidad de vacaciones que tiene el colaborador disponible desde el día que entró y también mostrará las vacaciones disfrutadas. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH., luego este notificará vía sistema al colaborador.

Módulo calcular horas extras

Este módulo se encargará de registrar las horas extras que realizó el colaborador. Se tomará en cuenta la fecha en la cual el colaborador hizo las horas extras y la cantidad que realizó. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH., luego este notificará, vía sistema, al colaborador.

Módulo control de permisos del colaborador

Este módulo se hará cargo de registrar el control de permisos de los colaboradores tomando en cuenta lo que establece la ley del Ministerio de Trabajo, si es con o sin goce de salario. Para así reflejarlo al crear la planilla. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH., luego este notificará, vía sistema, al colaborador.

Módulo gestión de la evaluación del rendimiento del colaborador

El módulo de evaluación de desempeño proporcionará un sistema estructurado para registrar y evaluar regularmente el rendimiento de cada colaborador y administrador. Esto permitirá tener datos concretos para tomar decisiones informadas sobre promociones y áreas de mejora dentro de la Fundación.

Cálculo y gestión de pagos de liquidación

Este módulo se encargará de realizar la liquidación de cada colaborador de manera eficiente y precisa. Automatizará el cálculo de los pagos, incluyendo el salario base, bonificaciones, horas extras, deducciones legales, impuestos y otros conceptos relevantes. Además, permitirá la generación de comprobantes de pago detallados. Esto garantizará una liquidación precisa y transparente para cada colaborador.

Módulo gestión de asistencia del colaborador

Este módulo se encargará de gestionar las marcas de asistencias del colaborador. El usuario del sistema contará con un identificador único que se genera a partir del ingreso del usuario, este mismo identificador se podrá escanear mediante un código QR; el cual, si se encuentra registrado dentro del sistema, este marcará la asistencia del usuario. Este módulo llevará un registro de horas trabajadas, este se utilizará para el cálculo del pago de planilla. Además, las asistencias se podrán marcar como justificadas mediante un proceso interno, el cual lo verificará su jefatura directa.

Módulo mantenimientos

Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación y actualización de datos.

Módulo consultas

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

Módulo reportes

Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario.

Podrá ser impreso o por pantalla.

Módulo seguridad

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

Alcance metodológico

Dentro del alcance metodológico para desarrollar el prototipo funcional, se utiliza el ciclo de vida en cascada. Sobre este, Ionos.es (2019) indica:

El desarrollo en cascada (en inglés, waterfall model) es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos iterativos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez. Los resultados de cada una de las fases sirven como hipótesis de partida para la siguiente. El waterfall model se utiliza, especialmente, en el desarrollo de software. (p. 1)

Con base en la información anterior, se entiende que el método en cascada se adapta a las necesidades del proyecto, debido a que contiene requerimientos estables y se pueden definir con claridad desde el principio.

Figura 1

Diagrama del método de cascada.



Fuente: Ionos.es.

Alcance tecnológico

Basado en las necesidades de la Fundación, se acordó que la solución que mejor se adapta es realizar un sistema web, por lo que las tecnologías que se acoplan a las necesidades del proyecto son las que ofrece el ambiente de tecnologías Microsoft con .Net. Se hace uso de Visual Studio 2022 como el entorno de desarrollo principal y se programa en lenguaje C# utilizando el .NET Framework en su versión 4.8.1, que incluye ASP.NET con una arquitectura MVC.

Esta combinación de herramientas proporciona una plataforma sólida y completa para la construcción de aplicaciones web. Para el almacenamiento y gestión de datos, se utilizan los motores de base de datos MySQL para el diseño y modelado de la base de datos y Microsoft SQL Server 2022 para el manejo de dicha base. Así mismo, se utiliza con una licencia estándar que brinda funcionalidades básicas de bases de datos, informes y análisis. Se emplean herramientas de migración de base de datos como Microsoft SQL Server Migration (MSSM).

En cuanto al diseño de la interfaz de usuario de la aplicación web, se utilizan estrategias de maquetación con HTML, complementándolo con estilos y componentes diseñados desde la librería

Bootstrap para agilizar el desarrollo. Al combinar HTML, CSS y Bootstrap, se logra una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar en la aplicación web.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Recursos humanos

Los fundamentos teóricos y conceptuales que sustentan el desarrollo de un prototipo funcional para la gestión de recursos humanos son de suma importancia. Al desarrollar un sistema para este fin, es esencial comprender la relación entre las personas y las organizaciones. Según García y Martínez (2023):

Las organizaciones y las personas están interconectadas en una dinámica de mutua dependencia, donde las primeras necesitan del talento humano para alcanzar sus objetivos estratégicos, mientras que las personas encuentran en las organizaciones un medio para desarrollar sus metas individuales. (p. 12).

Entender esta interdependencia es fundamental para diseñar un sistema que no solo optimice los procesos administrativos, sino que también promueva el desarrollo y bienestar del talento humano, reconociendo su valor como talento humano y no simplemente como trabajadores. Este enfoque centrado en las personas es clave para lograr una gestión de recursos humanos efectiva y sostenible.

Administración de Recursos Humanos

La Administración de Recursos Humanos (ARH) se posiciona como una función clave para gestionar esta relación de interdependencia. Según López y Ramírez (2023), la ARH se define como "un conjunto integral de políticas y prácticas diseñadas para administrar todos los aspectos relacionados con el talento humano en las organizaciones, desde su atracción y selección hasta su desarrollo, motivación y retención" (p. 27). Teniendo esto en cuenta, en el caso particular de la Fundación Bandera Blanca, una organización sin fines de lucro, la ARH adquiere más peso, debido a que la motivación y el compromiso de los colaboradores son esenciales para el cumplimiento de la misión social de la Fundación. Un sistema de gestión de recursos humanos efectivo no solo debe optimizar los procesos administrativos, sino también fomentar un ambiente de trabajo

positivo y enriquecedor que atraiga y retenga al talento comprometido con los valores y objetivos de la organización.

Sistemas de Información de Recursos Humanos

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifica la necesidad de implementar Sistemas de Información de Recursos Humanos (SIRH), herramientas fundamentales para la gestión eficiente del talento humano en las organizaciones contemporáneas. Según Ramírez y López (2022), los SIRH son "plataformas tecnológicas diseñadas para recopilar, almacenar y procesar información relacionada con las actividades de los departamentos de recursos humanos, con el propósito de convertir datos en información útil para la toma de decisiones" (p. 45). En organizaciones medianas y grandes, es común encontrar Departamentos de RR.HH. con secciones dedicadas a la gestión de los SIRH.

En la actualidad, los SIRH desempeñan un papel importante en la toma de decisiones estratégicas relacionadas con el talento humano. Proporcionan información valiosa sobre el desempeño de los empleados, las necesidades de capacitación, los costos laborales y otros aspectos relevantes para la gestión de los recursos humanos.

Aplicación del SIRH en la Fundación Bandera Blanca

En relación con la Fundación Bandera Blanca, un Sistema de Información de Recursos Humanos (SIRH) puede ser una herramienta clave para optimizar los procesos de gestión de recursos humanos, mejorar la toma de decisiones y fomentar un ambiente de trabajo más eficiente y productivo. Este sistema puede ayudar a la Fundación a atraer, desarrollar y retener el talento necesario, logrando una disminución en las quejas presentadas y una mejora significativa en los procesos actuales.

La Fundación Bandera Blanca, como muchas organizaciones, enfrenta diversos desafíos en la gestión de su talento humano. Estos desafíos, si no se abordan de manera efectiva, pueden impactar negativamente tanto a los colaboradores como a la organización en su conjunto. Según Ramírez y González (2023), "la implementación de herramientas

tecnológicas en la gestión de recursos humanos en organizaciones sin fines de lucro es esencial para mantener altos niveles de compromiso y productividad, maximizando el impacto de su misión social" (p. 35). Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también facilita la implementación de políticas de recursos humanos más equitativas y transparentes.

Consecuencias de una mala gestión de recursos humanos

Las problemáticas identificadas en la gestión de recursos humanos de la Fundación Bandera Blanca generan una serie de consecuencias negativas que afectan tanto a los colaboradores como a la organización en su conjunto. Según García y Pérez (2023), "una mala gestión de los recursos humanos puede resultar en una disminución de la productividad, un aumento de los costos laborales y una pérdida de competitividad, lo que afecta directamente la sostenibilidad organizacional" (p. 42). La insatisfacción y desmotivación de los colaboradores, con base en los errores en los pagos, falta de reconocimiento al desempeño y ausencia de oportunidades de desarrollo, pueden desencadenar un aumento en la rotación de personal, lo que implica costos adicionales para la fundación.

Además, los errores en el cálculo de salarios y beneficios pueden convertirse en problemas legales y financieros, como demandas laborales y sanciones. La falta de herramientas adecuadas para la gestión de recursos humanos también afecta la eficiencia y productividad de la organización, al consumir tiempo y recursos valiosos que podrían destinarse a actividades más estratégicas, así como dificultar la toma de decisiones informadas debido a la falta de datos precisos y oportunos.

Propuesta de módulos del SIRH

Teniendo claras las acciones que realiza el Departamento de Recursos Humanos, las problemáticas que se pueden encontrar y las diferentes funcionalidades que brinda un sistema de SIRH, se crean los siguientes módulos para la empresa:

El cálculo de planilla o la nómina, donde se realiza el registro financiero de la empresa para llevar un buen control de los salarios. Dentro de los conceptos que amplían lo anterior, Chávez (2024) indica lo siguiente:

La nómina es un documento que indica la cantidad de dinero que una empresa le paga a cada trabajador. Por ley, este documento debe emitirse como comprobante de pago para certificar que una organización ha cumplido con la remuneración de sus empleados. (p. 2)

Por lo cual, el cálculo de planilla implementado en el prototipo busca gestionar el cálculo del pago de los colaboradores de su jornada laboral tomando en cuenta las deducciones que se hacen en Costa Rica, el pago de horas extras laboradas por parte del colaborador, descuento de salario por permisos o vacaciones sin goce de salario y llegadas tardías tomando en cuenta el periodo de tiempo en el que se pagará la planilla.

Mediante este módulo, se busca maximizar tiempos y minimizar los errores de los colaboradores de este departamento, dejando atrás las hojas de cálculo o de Excel para realizar estos procesos. Esto, por consecuente, le permite al personal poder enfocarse en otras tareas, tener una mayor exactitud en los cálculos y una disminución del estrés a los colaboradores a cargo.

El módulo de calcular aguinaldo gestionará los pagos de los colaboradores anualmente tomando en cuenta la suma de los 12 meses del año laborado. Dentro de la información brindada por Mtss.go.cr. (2024), se indica lo siguiente:

El aguinaldo es un doceavo de todos los salarios ordinarios y extraordinarios, devengados por la persona trabajadora durante los doce meses que van del 1° diciembre del año anterior al 30 de noviembre del año en curso. Este derecho lo tienen las personas trabajadoras después de laborar por al menos un mes continuo para el mismo patrono. El 20 de diciembre es la fecha límite del pago de aguinaldo. (p. 8)

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo, para calcular de forma correcta el aguinaldo, se incluyen las horas ordinarias y las horas extraordinarias, así como cualquier otro pago salarial que se haya realizado en el periodo.

El módulo de calcular incapacidades gestionará el registro correcto para las incapacidades tomando en cuenta los tipos de incapacidades que existen en Costa Rica,

además de recopilar información relevante como la fecha de inicio y la finalización de la incapacidad; por lo cual es una de las carencias de la empresa, debido a que se lleva un mal control sobre este tema. En este conteo de días, no se tomarán en cuenta fines de semana.

Además de tener en cuenta cuándo aplicar estas incapacidades, se muestra la información para generar la incapacidad al colaborador. Dentro de la información, León (2022) indica lo siguiente:

La incapacidad es un periodo de reposo que le permite a la persona recuperar su estado de salud. Se considera incapacitante a una dolencia o padecimiento que le impida a la persona laborar de manera ordinaria. Sin embargo, esta decisión está fuera del margen del trabajador, pues depende de un criterio médico tras la respectiva evaluación. (p. 5)

Por lo cual, en este módulo, el patrono tiene ocho días hábiles para enviar un aviso de accidente al INS o a la CCSS que le permitirá al trabajador asistir a un centro de estas entidades, a la cual le corresponda asistir.

El módulo de calcular vacaciones gestiona la cantidad de días con que cuenta cada colaborador tomando en cuenta la fecha de ingreso y la fecha de solicitud de sus vacaciones; por lo cual la solicitud se realizará vía sistema a la jefatura inmediata. La respuesta de dicha solicitud se dará vía sistema; además de verificar que el colaborador cumple con todos los requisitos, es importante recalcar que, al descontar sus días de vacaciones, no se tomarán sus días libres por horario. Dentro de la información, Estrada (2020) afirma lo siguiente:

Las vacaciones son un derecho laboral que responde a la necesidad biológica de descanso de toda persona trabajadora. En Costa Rica, toda persona trabajadora tiene derecho a disfrutar de dos semanas de vacaciones (equivalentes a 12 días + 2 días de descanso adicionales) como mínimo, por cada cincuenta semanas de labores continuas, al servicio de una misma persona empleadora, independientemente de la jornada semanal que se labore, sea de ocho horas, seis horas, medio tiempo o una hora, de un día o varios días a la semana. (p. 1)

Al implementar este módulo, se espera una mejora significativa en el servicio al colaborador. Este sistema no solo permitirá un seguimiento más eficiente de las solicitudes

y aprobaciones, sino que también garantizará el cumplimiento de las normativas laborales actuales.

El módulo de cálculo de horas extras gestionará el pago de horas extras tomando en cuenta la fecha y la cantidad de horas realizadas vía sistema, además de que las horas extras en Costa Rica están reguladas por la legislación laboral y sujetas a normas y regulaciones específicas, lo cual ayuda a la empresa a cumplir con las regulaciones laborales, controlar los costos y tomar decisiones basadas en los datos generados por el sistema.

El módulo de control de permisos del colaborador gestionará el registro del control de los permisos del colaborador tomando en cuenta lo que establece el Ministerio de Trabajo, si es con o sin goce de salario. De acuerdo con Pgrweb.go.cr. (2024), se afirma lo siguiente según el artículo 33 inciso a:

Los jefes podrán conceder licencia hasta por una semana con goce de sueldo en los casos de matrimonio del servidor, el fallecimiento de cualquiera de sus padres, hijos, hermanos o cónyuge. También podrán conceder este derecho a aquellos servidores padres de hijos nacidos dentro o fuera del matrimonio. En este último caso solo cuando sean hijos reconocidos y en su función paternal. (p. 2)

Con la implementación de este módulo, se simplificarán los procesos administrativos y se mejorará el control de los permisos, asegurando que cada solicitud sea evaluada y registrada conforme a la normativa vigente.

El módulo de rendimiento al colaborador gestionará el registro de los datos de las evaluaciones de los colaboradores, considerando cada registro y la revisión vertical programada por fechas previamente establecidas. Este módulo recopila y almacena los datos de las evaluaciones realizadas, siendo una herramienta valiosa que también fomenta el desarrollo profesional, la competitividad y el comportamiento de los colaboradores dentro de la organización. Según Sánchez y Ruiz (2023), "en la actualidad, la gestión del rendimiento es clave para asegurar la competitividad de las organizaciones, basándose en la calidad y productividad del talento humano" (p. 18). Además, contribuye a crear un ambiente saludable dentro del personal y ofrece una plataforma para realizar un seguimiento sistemático del rendimiento de los colaboradores.

El módulo de los mantenimientos se encargará de todo lo que conlleva las modificaciones, borrado, inserciones y actualización de datos al sistema, así como de estar pendiente de algún retraso o fallo del sistema. Además, de dar un buen servicio para que el usuario tenga una interacción de forma amena para la realización de su trabajo por medio de estos módulos, así como no sufrir retrasos en el almacenamiento y modificaciones de nuevos datos y tener listos de manera correcta todos los módulos en sus funciones.

El módulo de consultas es esencial, ya que permite al usuario acceder y recuperar datos de manera eficiente, por lo cual permite hacer consultas específicas a la base de datos para recuperar información de suma importancia, además de tener una serie de filtros para que el usuario refine sus búsquedas por medio de categorías, fechas y otros criterios.

En el módulo de reportes, se encarga de generar información proporcionada por las tablas y procesos, pero con un formato específico según lo solicite el usuario. Además, es esencial para la toma de decisiones basadas en datos en una organización.

En el módulo de seguridad, se encarga de la autenticación de contraseñas y los perfiles, además de mantener en un estado seguro la información sensible de la empresa, para no ser víctimas del robo de los datos y que se filtre información sensible de la base de datos.

Definición y componentes de un sistema informático

Teniendo en cuenta lo anterior, se detallan temas más técnicos, por lo tanto, es importante tener conocimiento sobre qué es un sistema informático. Un sistema informático, según Valdivia (2020), es: "un conjunto de elementos interrelacionados, hardware, software y personal, que tienen como objetivo el tratamiento automático de la información" (p. 23). El *hardware* se refiere a los componentes físicos, como la computadora y sus periféricos; mientras que el *software* incluye los programas y aplicaciones que permiten al sistema realizar tareas específicas. El personal, por su parte, es el encargado de operar y mantener el sistema.

Al momento que se habla de *hardware*, se refiere a la parte física de un ordenador o sistema informático. Está formado por los componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos, tales como circuitos de cables y luz, placas, memorias,

discos duros, dispositivos periféricos y cualquier otro material en estado físico que sea necesario para hacer que el equipo funcione. Según Hernández y García (2022), "el término hardware, proveniente del inglés, significa 'partes duras', y su uso ha sido adoptado en español sin traducción, para aludir a los componentes materiales que conforman un equipo de computación" (p. 4). El *hardware* es la parte física de los diferentes equipos; además, como se ha mencionado en los conceptos anteriores. Este, junto con el *software*, son un complemento para el funcionamiento de un sistema informático.

Con base en lo mencionado anteriormente, se puede decir que el *software* es una parte esencial, ya que proporciona las herramientas necesarias para llevar a cabo investigaciones. Además, son un conjunto de programas y aplicaciones informáticas, datos, procedimientos y funcionalidades distintas donde se permiten las tareas en un sistema.

Los lenguajes de programación

Es importante recalcar que, para la creación de un programa o sistema informático, es necesario tener conocimiento del lenguaje de programación que se va a utilizar para desarrollarlo. Dentro del alcance del concepto, Mendoza (2020) indica lo siguiente:

Un lenguaje de programación, en palabras simples, es el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. Un lenguaje de programación nos permite comunicarnos con las computadoras a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora entiende e interpreta en lenguaje de máquina. Los lenguajes de programación permiten a las computadoras procesar de forma rápida y eficientemente grandes y complejas cantidades de información. Por ejemplo, si a una persona se le da una lista de números aleatorios que van de uno a diez mil y se le pide que los coloque en orden ascendente, es probable que tome una cantidad considerable de tiempo e incluya algunos errores, mientras que, si le das la misma instrucción a una computadora utilizando un lenguaje de programación, podrás obtener la respuesta en unos cuantos segundos y sin errores. (p. 1-3)

Teniendo en cuenta lo anterior, se enfatiza la importancia de comprender el concepto de un lenguaje de programación. Por lo tanto, el proyecto se desarrolla utilizando Microsoft C#, ya que

este lenguaje es considerado una de las opciones principales para el desarrollo, tanto de aplicaciones de escritorio como web, gracias a sus ventajas significativas en productividad y al respaldo de una amplia comunidad y recursos. Dentro del alcance en los conceptos de un sistema informático, Bill Wagner (2023) indica:

Es un lenguaje de programación moderno, basado en objetos y con seguridad de tipos. C# permite a los desarrolladores crear muchos tipos de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET. C# tiene sus raíces en la familia de lenguajes C, y a los programadores de C, C++, Java y JavaScript les resultará familiar inmediatamente. Este paseo proporciona información general de los principales componentes del lenguaje en C# 8 y versiones anteriores. (p. 1)

De acuerdo con lo mencionado por el autor, C# es un lenguaje de programación ampliamente respetado, el cual es utilizado en desarrollo de *software*, ya que ha sido diseñado con un enfoque en la legibilidad y facilidad de uso. Al respecto, Besoftware. (2020) indica:

Importante hay que destacar que Microsoft realizó de este lenguaje, tomando lo mejor de los lenguajes C y C++, y ha continuado añadiéndole funcionalidades, tomando de otros lenguajes, como java, algo de su sintaxis evolucionada. Lo orientó a objetos para toda su plataforma NET (tanto Framework como Core), y con el tiempo adaptó las facilidades de la creación de código que tenía otro de sus lenguajes más populares, Visual Basic, haciéndolo tan polivalente y fácil de aprender como éste, sin perder ni un ápice de la potencia original de C. En la versión de .NET Core, se ha reconstruido por completo su compilador, haciendo las aplicaciones un 600% más rápidas. (p. 2)

Como complemento, Microsoft pone al alcance de los programadores su plataforma de Visual Studio, con licencia gratuita, que cuenta con una comunidad activa de desarrolladores y un sólido respaldo.

Visual Studio como entorno de desarrollo

Como entorno de desarrollo, para el presente proyecto, se utiliza Visual Studio, debido a que este es un entorno integrado muy completo que abarca tanto la edición de código como la

depuración y gestión de proyectos. Dentro del alcance y los conceptos acerca de Visual Studio, Anandmeg (2023) indica:

Visual Studio es una herramienta de desarrollo eficaz que permite completar todo el ciclo de desarrollo en un solo lugar. Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) completo que puede usar para escribir, editar, depurar y compilar el código y, luego, implementar la aplicación. Aparte de la edición y depuración del código, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, control de código fuente, extensiones y muchas más características para mejorar cada fase del proceso de desarrollo de software. (p. 1)

Para la elaboración del proyecto, se aprovecha el potencial de Visual Studio. Se implementa una combinación de distintos lenguajes, tales como C#, HTML y CSS haciendo uso del .NET Framework en su versión 4.8.1, que también incluye la versatilidad de ASP.NET. Esta elección estratégica se basa en la solidez y la amplitud de funcionalidades que proporciona esta combinación de herramientas, permitiéndole desarrollar aplicaciones web de manera eficiente y confiable.

HTML como lenguaje de marcado de hipertexto

Antes de adentrarse en el mundo de la programación web, es esencial entender el papel fundamental que desempeña el lenguaje HTML o lenguaje demarcado de hipertexto. Este es el lenguaje que actúa como columna vertebral de todas las páginas web encontradas en la red.

Dentro del alcance y los conceptos acerca del lenguaje demarcado de hipertexto HTML, Vadabo (2023) indica:

HTML es el lenguaje con el que se define el contenido de las páginas web. Corresponde a las siglas en inglés de Lenguaje de Marcado de Hipertexto, básicamente son un conjunto de etiquetas que el navegador interpreta y se emplean para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web, como imágenes, listas, tablas, vídeos, etc.

El lenguaje HTML sirve para describir la estructura básica de una página y organizar la forma en que se mostrará su contenido; además de que HTML sirve para

maquetar la página web de la mejor manera, a fin de que sea un sitio estructurado y compatible con los motores de búsqueda de Google.

Con respecto a la implementación del proyecto, HTML tiene un vital enfoque, debido a que con este se realiza la presentación visual, con el fin de establecer las estructuras y elementos dentro de la página web, complementado con C# y su estructura razor para poder combinar el maquetado web con lenguaje tipificado. C# como lenguaje de programación añade más dinamismo al proyecto; adicional a esto, proporciona una conexión entre el *front-end* y el *back-end* bastante sencilla y amigable con el usuario, facilitando la gestión de la lógica del servidor y la interacción con bases de datos. La integración de C# con HTML posibilita la generación de contenido dinámico y personalizado, brindando una experiencia interactiva y atractiva para los usuarios.

Herramientas como CSS y Bootstrap para mejorar la estética del sitio web.

En el mundo digital actual, la primera impresión de un sitio web es esencial; la forma en la cual se presenta la información, junto con la experiencia visual que proporciona al usuario, son elementos clave para captar su interés. Es aquí donde CSS desempeña un papel crucial en el desarrollo de las páginas web. Al respecto, Urrutia (2021) indica:

Abreviado en sus siglas en inglés, Cascading Style Sheets, que significa hojas de estilo en cascada, el CSS es una función que se agrega a HTML que proporciona tanto a los desarrolladores de sitios Web, así como a los usuarios, más control sobre cómo se muestran las páginas. Con CSS, los diseñadores y los usuarios pueden crear hojas de estilo que definen cómo aparecen los diferentes elementos, como los encabezados y los enlaces. Estas hojas de estilo se pueden aplicar a cualquier página Web, y nos permite optimizarla para mejorar su posicionamiento. (p. 1)

Dentro de la implementación del proyecto, CSS desempeña una función fundamental, al definir los diseños que mejorarán la estética de cada uno de los módulos de la página web. Se encargará de transformar la estructura y el contenido en una experiencia atractiva para el usuario.

Cada módulo del proyecto tiene su propio diseño y propósito. Es aquí donde CSS toma un papel crucial, ya que, al aplicar hojas de estilos específicas y definir aspectos como colores, tipografías, espaciados y disposición de elementos, no solo mejora la estética, sino que garantiza una experiencia de usuario más agradable. En cada estilo se utilizará la combinación de CSS

personalizado con librerías de estilos como Bootstrap. Para tener una idea más clara de qué es Bootstrap y su funcionamiento, se toma en cuenta la definición que brinda Rock Content (2023):

Bootstrap es un framework CSS desarrollado por Twitter en 2010, para estandarizar las herramientas de la compañía. Inicialmente, se llamó Twitter Blueprint y, un poco más tarde, en 2011, se transformó en código abierto y su nombre cambió para Bootstrap.

El *framework* de Bootstrap también se ha hecho conocido como una librería de estilos que hasta la actualidad se sigue actualizando. Actualmente, la última versión de Bootstrap es la v5.3, esto según el sitio oficial de Bootstrap. Teniendo en cuenta que Bootstrap es una librería con tantos usuarios y flexibilidad para realizar cambios, se ha tomado en cuenta para implementarlo en el desarrollo del prototipo para la gestión de recursos humanos.

Uso de ASP.NET Framework en desarrollo web

En la actualidad, el ASP.NET Framework se ha convertido en una herramienta de desarrollo fundamental, debido a que este tiene desarrollo rápido y eficiente, porque proporciona una serie de herramientas y bibliotecas que ayudan a los desarrolladores a construir aplicaciones web de una manera más eficaz y eficiente. Adicional a lo mencionado anteriormente, incluye características de seguridad robustas como autenticación. Dentro de los conceptos de ASP.NET, IONOS (2022) indica: “ASP.NET se utiliza para crear páginas web dinámicas, aplicaciones web y servicios basados en web. Después de décadas de desarrollo, el framework sigue existiendo bajo el nombre de ASP.NET Core” (p. 1). ASP.Net también es conocido como .Net o .Net 8, esto ha causado que la comunidad se confunda por sus diferentes nombres, pero con el tiempo han ido aclarando que el nombre .Net 8 sale a diferenciar lo que antes era conocido como .Net 4.7.

Esta actualización al .Net más reciente vino de la mano con diferencias en la sintaxis y el manejo de las conexiones entre *front-end* y *back-end*, haciendo así una conexión más segura y fácil de utilizar. Sin embargo, esto se le ha dificultado a personas que ya estaban acostumbradas a trabajar con la versión anterior, en consecuencia, estos usuarios no han optado por actualizar sus sistemas o aprender la nueva versión. Cabe recalcar que el ecosistema Microsoft sigue con

actualizaciones constantes a todas las tecnologías de .Net. Teniendo lo anterior en cuenta, es posible adentrarse en lo que es .Net ASP. IONOS (2022) indica:

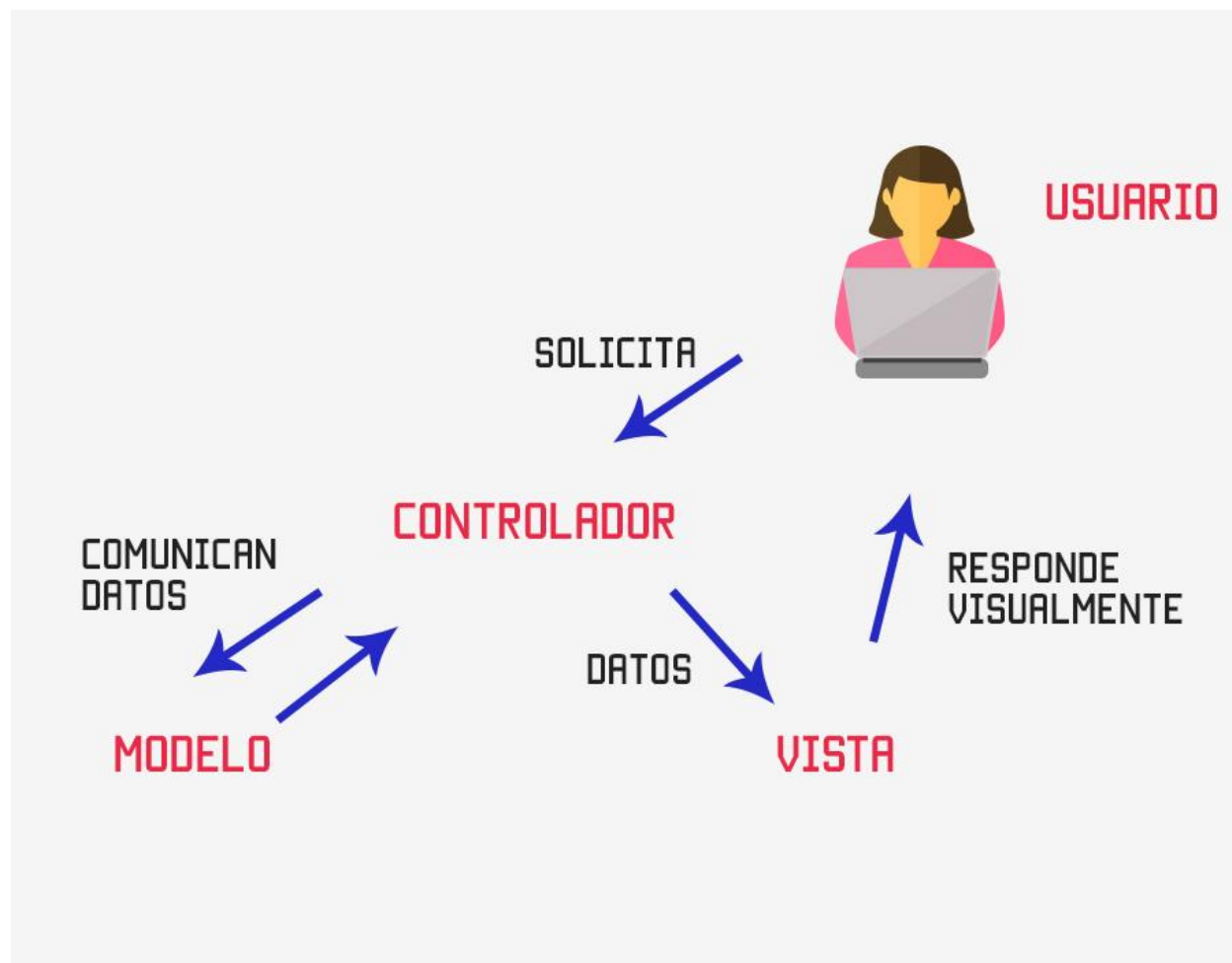
La funcionalidad básica de ASP puede compararse con la de PHP o la de Java Server Pages (JSP). En las tres tecnologías se utilizan archivos de plantilla, que contienen fragmentos de código ejecutables incrustados en contenido HTML estático. El código se escribe entre etiquetas especiales para separarlo del HTML. Los dialectos específicos de Microsoft disponibles en aquel momento, VBScript, JScript y Perl Script, se utilizaban como lenguajes de programación. (p. 5)

Para el desarrollo del proyecto, la integración con el lenguaje C# y el .NET Framework garantiza una experiencia más productiva. En esta configuración, C# actuará como el lenguaje de programación primario; su paradigma orientado a objeto sumado a las características de seguridad permitirá crear código sólido y fácil de dar mantenimiento. Además, este ofrece una amplia gama de bibliotecas y múltiples capacidades de programación donde enriquecerá el desarrollo de la aplicación web haciéndola altamente funcional.

Conceptos fundamentales y patrones de diseño en el desarrollo de un sistema

La programación orientada a objetos se basa en principios clave que guían el diseño y desarrollo de software. Según García (2020), en la programación orientada a objetos existen cuatro conceptos fundamentales que constituyen la base para el desarrollo de software: "Los pilares esenciales son: abstracción, encapsulamiento, herencia y polimorfismo" (p. 45). Al aplicar estos conceptos junto con las tecnologías de Microsoft, es posible desarrollar sistemas escalables que proporcionen soluciones completas a los problemas planteados en el proyecto.

La elección es utilizar el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC); destaca la importancia de una estructura importante dentro del proyecto. Este patrón divide las responsabilidades en tres componentes interconectados: el Modelo, la Vista y el Controlador. De esta manera, se logra una arquitectura ordenada y modular que promueve la escalabilidad y facilita futuras expansiones y mejoras. A continuación, se muestra una imagen del Modelo Vista Controlador.

Figura 2*Modelo Vista Controlador (MVC)*

Fuente: codigofacilito.

Herramientas para el desarrollo y la administración de base de datos

SQL Server es una potente plataforma de gestor de base de datos. Su importancia radica en su amplia adaptación empresarial, robustez, integración con tecnologías de Microsoft, seguridad avanzada y herramientas de desarrollo eficaces. Adicional a esto, ofrece capacidades de *business intelligence* y soporte técnico sólido. Dentro de los conceptos SQL Server, WilliamDAssafMSFT (2023) indica lo siguiente:

Una base de datos de SQL Server consta de una colección de tablas en las que se almacena un conjunto específico de datos estructurados. Una tabla contiene una

colección de filas, también denominadas tuplas o registros, y columnas, también denominadas atributos. Cada columna de la tabla se ha diseñado para almacenar un determinado tipo de información; por ejemplo, fechas, nombres, importes en moneda o números. (p. 1)

La base de datos, según lo mencionado anteriormente, es sumamente importante para poder programar en el lenguaje, ya que conlleva toda la información de la empresa y datos personales de los colaboradores. La estructura organizada, la integridad de los datos y las capacidades de consulta sofisticadas son características esenciales que hacen que las bases de datos relacionales sean una elección valiosa en muchas situaciones.

Para el modelado de la base de datos, se utiliza MySQL Workbench con las ventajas de diagramar de forma correcta apegado al SQL Server de Microsoft. La estructura organizada, la integridad de los datos y las capacidades de consulta sofisticadas son características esenciales que hacen que las bases de datos relacionales sean una elección valiosa en muchas situaciones. Dentro de los conceptos del modelado MySQL Workbench, Damián (2021) indica que: “Esta es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL” (p. 1).

Al utilizar MySQL, es posible generar una base de datos relacional desde un modelo de base de datos, como una base de datos completa con sentencias SQL. Gracias a herramientas que se han desarrollado en la actualidad, se puede facilitar el trabajo como generar un diccionario de datos con base en la creación de un modelo dentro del mismo motor de base de datos, y la capacidad de poder migrar la existente a otro motor de base de datos. Continuando con la información proporcionada por MySQL Workbench, Damián (2021) indica:

MySQL Workbench permite diseñar visualmente, modelar, generar y administrar bases de datos. Incluye todo lo que necesita un modelador de datos para crear modelos complejos de ER, ingeniería directa e inversa y también ofrece características clave para realizar tareas difíciles de gestión de cambios y documentación que normalmente requieren mucho tiempo y esfuerzo. (p. 3)

Se implementará para la modulación en la base de datos, ya que esta constituye un paso crucial para perfeccionar la visualización de su estructura. Este procedimiento conlleva a una mejora radical significativa que facilita una comprensión más exacta de la base de datos y esto

permite mejorar la visualización de la estructura de dicha base. Dentro de los conceptos de Entity Framework, Mcleblanc (2023) indica lo siguiente:

Entity Framework permite a los programadores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicos del dominio, por ejemplo, con clientes y direcciones de clientes, sin tener que pensar en las tablas de las bases de datos subyacentes y en las columnas en las que se almacenan estos datos. Con Entity Framework, los desarrolladores pueden trabajar en un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en las aplicaciones tradicionales. (p. 2)

El principal objetivo del Entity Framework es simplificar el proceso de acceso y persistencia de datos en aplicaciones .NET, permitiéndole a los desarrolladores interactuar con bases de datos relacionales de una manera más intuitiva y orientada a objetos. Esto significa que, en lugar de interactuar con sentencias de SQL Server, los desarrolladores pueden manipular los datos utilizando clases y objetos de C#.

Metodologías ágiles

Una metodología ágil, como la define Beck et al. (2022), se describe como "un enfoque iterativo e incremental para la gestión de proyectos que se centra en la colaboración, la comunicación y la adaptabilidad" (p. 15). A diferencia de las metodologías tradicionales, que siguen un plan lineal y rígido, las metodologías ágiles permiten adaptarse a los cambios y entregar valor al cliente de forma temprana y continua. Este enfoque sigue siendo ampliamente adoptado en diversas áreas debido a su capacidad para responder rápidamente a entornos dinámicos.

La importancia de las metodologías ágiles radica en su capacidad para responder a las necesidades cambiantes del mercado y del cliente. En un mundo donde la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, las organizaciones necesitan ser ágiles para sobrevivir y prosperar. Por lo que las metodologías ágiles permiten a los equipos de desarrollo de *software* trabajar de forma más eficiente, colaborativa y adaptable, lo que se traduce en productos de mayor calidad, satisfacción del cliente y éxito empresarial.

Metodología ágil Scrum

La metodología ágil Scrum, como explica Noguera (2020): “Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental diseñado para gestionar proyectos de manera eficiente y flexible”. Este enfoque se centra en la entrega continua de valor al cliente a través de ciclos cortos de trabajo llamados *sprints*. Noguera (2020) explica que Scrum, una metodología ágil ampliamente utilizada, se basa en: "tres pilares esenciales: transparencia, inspección y adaptación" (p. 54). A continuación, se explican estos tres pilares para poder aplicar la metodología Scrum de la mejor manera:

Transparencia aplicada en Scrum

Cuando se habla de la transparencia en Scrum, se garantiza que todos los aspectos del proyecto sean visibles para todos los involucrados, fomentando la comunicación abierta y la toma de decisiones informada.

Inspección aplicada en Scrum

En Scrum, la inspección se refiere a la revisión regular del progreso del trabajo y los resultados obtenidos. El equipo utiliza esta información para identificar los problemas y las oportunidades de mejora. Noguera (2020) destaca que la inspección se realiza a través de reuniones periódicas, como la revisión y la retrospectiva del *sprint*. En la revisión del *sprint*, el equipo presenta los resultados del *sprint* a las partes interesadas y recibe retroalimentación. En la retrospectiva del *sprint*, el equipo reflexiona sobre su trabajo e identifica las áreas en las que puede mejorar.

Adaptación aplicada en Scrum

La adaptación en Scrum se refiere a la capacidad del equipo para modificar su plan y su trabajo en función de los resultados de la inspección. Esto implica ajustar el alcance del proyecto,

las prioridades de las tareas y los procesos de trabajo según sea necesario. La adaptación es esencial en un entorno de proyecto complejo y cambiante, ya que permite al equipo responder a los nuevos desafíos y oportunidades de manera ágil.

¿Cómo se implementa Scrum?

Scrum es un marco de trabajo ágil que se divide en cinco fases principales: Sprint Planning, Scrum Team Meeting (también conocido como Daily Scrum), Backlog Refinement, Sprint Review y Retrospective. A continuación, se detalla cada una de estas fases:

Planificación del sprint: definiendo objetivos y tareas

La fase de Sprint Planning también es conocida popularmente como Sprint cero. Ken Schwaber y Jeff Sutherland (2020) describen este evento como "una colaboración entre todo el Equipo Scrum para planificar el trabajo que se realizará durante el Sprint" (p. 13). El equipo define los objetivos del *sprint*, selecciona las tareas del Product Backlog y estima el esfuerzo necesario para completarlas.

Daily Scrum aplicado en la metodología ágil

Durante el Daily Scrum, que es una reunión diaria de 15 minutos, el equipo de desarrollo se sincroniza y crea un plan para las próximas 24 horas. La Guía de Scrum establece que el Daily Scrum: "se utiliza para inspeccionar el progreso hacia el Sprint Goal y adaptar el Sprint Backlog según sea necesario" (Schwaber y Sutherland, 2020, p. 15). Se debe tomar en cuenta que cada equipo puede cambiar un poco estas reglas, por lo que el Daily Scrum no debe durar siempre 15 minutos. Este tiempo puede variar dependiendo del tamaño del equipo y aportes necesarios sobre el avance que se deben tocar en esta reunión.

Backlog aplicado en metodología ágil.

Al abordar el desarrollo del Backlog, Schwaber y Sutherland (2020) señalan que este proceso: "garantiza que el Product Backlog esté listo para el próximo Sprint Planning" (p. 11). El Backlog es un proceso continuo en el que el Product Owner y el Equipo de Desarrollo colaboran para agregar detalles, estimaciones y orden al Product Backlog.

Sprint Retrospective

Finalmente, en la Sprint Retrospective, el equipo analiza el *sprint*, identifica áreas de mejora y establece acciones para optimizar el proceso en futuros *sprints*. Según Schwaber y Sutherland (2020), la Sprint Retrospective es un evento que: "proporciona al Equipo Scrum una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar su propia forma de trabajar" (p. 17). El *sprint* retrospectivo no suele utilizarse mucho en las organizaciones, debido a que no lo ven necesario, es importante recalcar que cada empresa adapta la metodología Scrum a sus necesidades. A continuación, se muestra una imagen sobre el proceso de implementación de la metodología Scrum:

Figura 3*Implementación de la metodología Scrum*

Fuente: Boradmix.

Roles al implementar Scrum

Scrum, como metodología ágil, define tres roles principales que colaboran para lograr los objetivos del proyecto: el Dueño del Producto (Product Owner), el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo. A continuación, se explica cada uno de estos roles:

Product Owner

El Dueño del Producto es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo. Según la Guía SBOK™ de SCRUMstudy (2023): "El Dueño de Producto es responsable de la gestión del Product Backlog" (p. 29). Esto incluye definir los elementos del Backlog, ordenarlos por importancia y asegurarse de que el Backlog sea transparente, visible y comprendido por todos. El Dueño del Producto es la voz del cliente y se asegura de que el equipo trabaje en las características más valiosas para el negocio.

Scrum Master, funcionalidades y características

El Scrum Master es un líder servidor que se encarga de facilitar la implementación de Scrum y ayudar al equipo a eliminar obstáculos. SCRUMstudy (2023) describe al Scrum Master como: "responsable de promover y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum" (p. 30). Esto implica guiar al equipo en la comprensión y aplicación de los valores y principios de Scrum, así como protegerlo de interferencias externas y garantizar que tengan un entorno propicio para trabajar de manera efectiva.

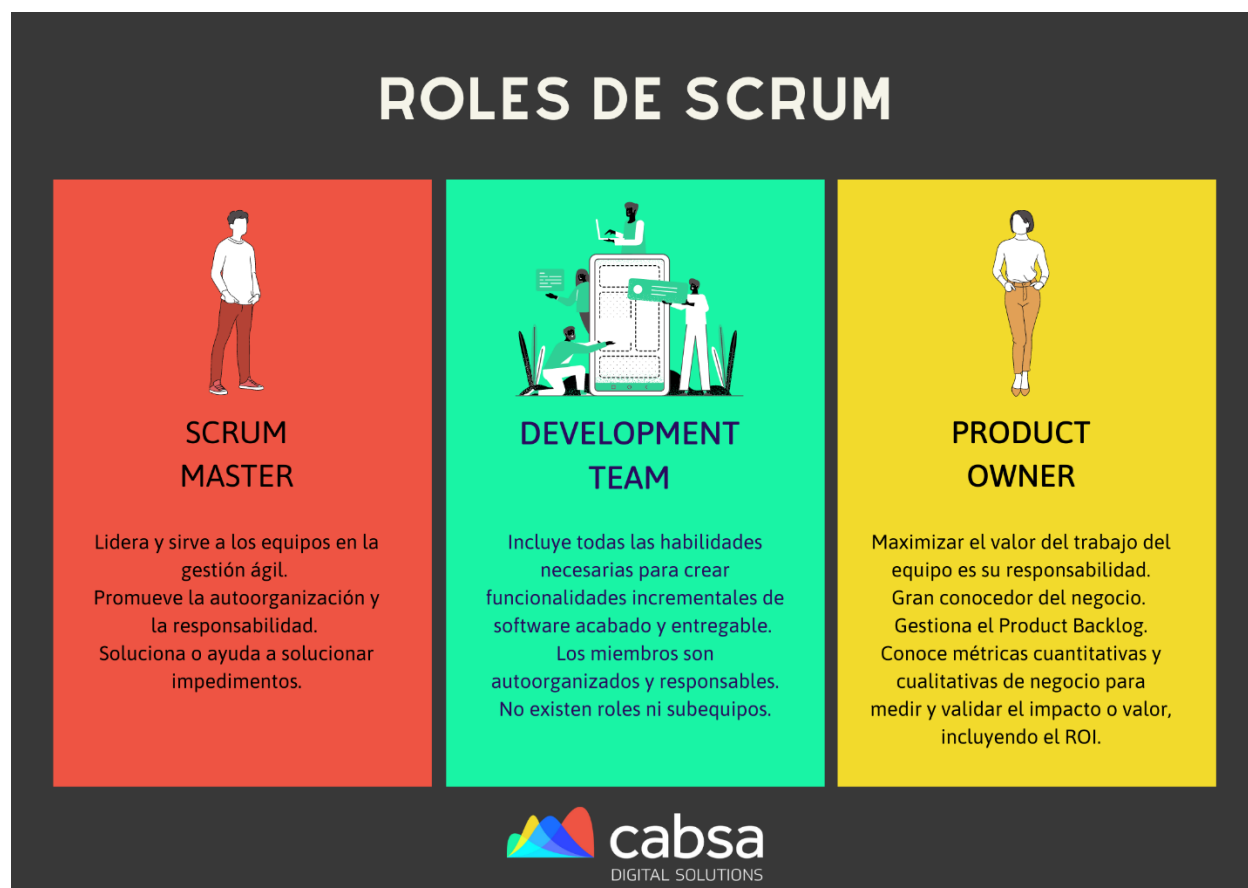
Equipo de desarrollo

El Equipo de Desarrollo es un grupo autoorganizado y multifuncional responsable de entregar un incremento de producto "Terminado" al final de cada *sprint*. SCRUMstudy (2023) define al Equipo de Desarrollo como: "un grupo de profesionales que trabajan juntos para desarrollar y entregar el producto" (p. 31). Este equipo es autogestionado, lo que significa que deciden cómo realizar el trabajo y se responsabilizan de cumplir con los objetivos del *sprint*. Además, la colaboración y la comunicación efectiva son esenciales para el éxito del Equipo de Desarrollo.

Al implementar Scrum, las empresas cambian estos procesos base, habrá casos en los que el equipo no solo se conformará de estos tres roles, también se podrá tomar en cuenta un rol llamado *skateholders*. A continuación, se muestra una imagen para detallar los diferentes roles que se manejan en la implementación de la metodología Scrum:

Figura 4

Roles utilizados al implementar Metodología Scrum



Fuente: Cabsa Digital Solutions.

Implementación de la Metodología Scrum en la Fundación Bandera Blanca

El proyecto se dividirá en tres *sprints*, cada uno con una duración de 14 días hábiles, para un total de 42 días de desarrollo. Se asignarán 3 días para la implementación, el monitoreo y el soporte posterior a la implementación.

Especificaciones por sprint

En el *sprint 0*, el Product Owner, en colaboración con el equipo, definirá el Product Backlog, que contendrá todos los requisitos y funcionalidades del sistema, priorizados y con estimaciones de esfuerzo. Se configurará el entorno de desarrollo con las herramientas necesarias, como Visual Studio 2022 y SQL Server, y se establecerán las tecnologías a

utilizar, incluyendo C#, .NET Framework, ASP.NET MVC, HTML, CSS, Bootstrap, Entity Framework y SQL Server. Se formará el equipo Scrum, asignando los roles de Scrum Master, Product Owner y Equipo de Desarrollo, además, se establecerán las normas de comunicación y colaboración.

En el *sprint* 1, el equipo se centra en los módulos de mayor prioridad, como el cálculo de planilla, gestión de vacaciones y control de permisos del colaborador. Se desarrollan las funcionalidades básicas y se realizan pruebas unitarias. Simultáneamente, se diseña la interfaz de usuario (UI) utilizando HTML, CSS y Bootstrap, buscando una experiencia intuitiva y fácil de usar. Al final del *sprint*, se lleva a cabo una revisión para evaluar el trabajo realizado y obtener retroalimentación del Product Owner, seguida de una retrospectiva para reflexionar sobre el proceso y encontrar áreas de mejora.

Durante el *sprint* 2, el equipo continúa con el desarrollo de los módulos de control de horas extras, cálculo y control de planilla, y control de incapacidades. Se integran estos módulos con los desarrollados en el *sprint* 1 y se realizan pruebas de integración para garantizar un funcionamiento conjunto adecuado. Se repite el proceso de revisión y retrospectiva al final del *sprint*.

En el *sprint* 3, se completa el desarrollo de los módulos de gestión de la evaluación del rendimiento del colaborador, cálculo y gestión de pagos de liquidación, mantenimientos, consultas, reportes y seguridad. Se realizan pruebas exhaustivas, incluyendo pruebas funcionales y de seguridad, para asegurar la calidad y fiabilidad del sistema. Se prepara la documentación y se capacita al personal de la Fundación en el uso del sistema. Se realiza la última revisión y retrospectiva para cerrar el proyecto.

Finalmente, en los 3 días restantes, se implementa el sistema en el entorno de producción de la Fundación, se monitorea su funcionamiento para detectar y corregir errores, y se brinda soporte técnico al personal. La metodología Scrum, con su enfoque iterativo e incremental, permitirá una gestión eficiente del proyecto, adaptándose a los cambios y garantizando la entrega continua de valor al cliente.

Tomando en cuenta la propuesta planteada para la implementación de Scrum en este proyecto y la información base de Scrum, se debe tomar en cuenta que la comunicación constante y la colaboración entre el equipo de desarrollo y el Product Owner serán

fundamentales para el éxito del proyecto. Por lo tanto, es indispensable contar con equipo certificado con estos conocimientos específicamente para cada uno de los roles.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El desarrollo del marco metodológico está orientado a cómo se lleva a cabo la investigación y las metodologías que se implementan en la misma. Además, es clave, debido a que establece los principios que guían el estudio y se puede realizar un plan de actividades; proporciona una estructura que permite obtener mejores resultados al implementar los métodos, técnicas y herramientas que se utilizan en la recolección y análisis de datos.

Enfoques de la investigación

El enfoque de la investigación está relacionado con la orientación metodológica que se desarrollará, Ramírez (2015) indica sobre este:

"El enfoque de investigación se refiere a la naturaleza del estudio y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, la recolección y análisis de los datos, y la presentación de los resultados. El enfoque de investigación es fundamental para guiar el proceso investigativo y asegurar la coherencia y rigurosidad del estudio". (Ramírez, 2015)

Este enfoque constituye la estrategia general para abordar, plantear, construir y solucionar el problema planteado. Además, muestra el rumbo que seguirá la investigación, brindando una guía de cómo se llevará a cabo el estudio; también ayuda a definir los métodos, técnicas e instrumentos utilizados.

Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo es muy importante, ya que este se basa en la reelección de datos y permite generar hipótesis; esto ayuda a generar nuevas ideas que pueden ser exploradas. Además, tiene flexibilidad debido a que permite investigar a medida que avanza, así como la exploración de nuevos temas. Según Díaz (2021), “La investigación cualitativa se caracteriza por su flexibilidad, ya que permite modificar la dirección del estudio conforme surgen nuevos elementos o perspectivas durante la recolección de datos, lo que enriquece el análisis y la interpretación del fenómeno investigado.” (p. 98). Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, esta investigación se enfoca en recolectar la información necesaria para responder al planteamiento del problema. Además, es flexible, ya que permite adaptarse a situaciones cambiantes durante la investigación. Está basado en un proceso de experiencia humana de una vida o de varias y permite la resolución de un problema en específico.

Enfoque de investigación seleccionado

Para el proyecto se seleccionó el enfoque de investigación cualitativo como principal vía de exploración. Esta elección permite profundizar en el análisis del tema seleccionado, ayudará a detectar de forma minuciosa cualquier inconveniente, así como las deficiencias de la Fundación; todo esto será expuesto mediante los datos recopilados. Este enfoque permite la solución de problemas y lo hace ideal para el proyecto que se está desarrollando, debido a que se basa en un proceso de experiencia humana de una vida o de varias, permite recopilar información del problema que se está tratando; su flexibilidad ayuda a investigar a medida que avanza la investigación y permite la exploración de nuevos temas.

Tipos de investigación

Los proyectos pueden ser enfocados a diferentes tipos de investigación dependiendo de las necesidades específicas y el enfoque deseado. Cada tipo de investigación tiene su propia finalidad, lo que determina la forma en que se lleva a cabo la recopilación de datos. Al respecto, Guía Interactiva (s.f) afirma lo siguiente:

“Los proyectos de investigación pueden ser clasificados con base en los siguientes criterios: por el propósito, la investigación puede ser básica o aplicada; según los medios usados para obtener los datos, puede ser documental, de campo o experimental; atendiendo al nivel de conocimientos que se adquieren, podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa; dependiendo del campo de conocimientos en que se realiza, es científica o filosófica; conforme al tipo de razonamiento empleado, es espontánea, racional o empírico-racional; acorde con el método utilizado, es analítica, sintética, deductiva, inductiva, histórica, comparativa, etc.; y conforme al número de investigadores que la realizan, es individual o colectiva”. (párr. 1)

Esto refuerza la afirmación inicial sobre la diversidad y finalidad de los proyectos de investigación, subrayando la importancia de clasificar los proyectos según distintos criterios para una adecuada recopilación y análisis de datos.

Investigación descriptiva

La investigación descriptiva se basa en definir características de un fenómeno o situación de grupos de individuos, lo que la hace ideal para dar información más detallada, sin manipulación y enfocada en la realidad actual, ya que esta se centra en los hechos tal como se presentan en el momento del estudio. Al respecto, Cimec (2023) detalla:

La investigación descriptiva es aquella que busca, cómo su propio nombre indica, describir de manera detallada alguna variable relacionada con el estudio, cómo pueden ser las características de la población, un fenómeno concreto, etc. Es decir, se centra en brindar una representación precisa y detallada de los hechos observados, sin tratar de establecer relaciones de causa y efecto. (párr. 2)

La importancia de la investigación descriptiva se basa en la capacidad que tiene para la recolección y el análisis de datos; permite tener un contexto exacto y mucho más claro de la información, debido a que esta se centra en los hechos tal como se presentan en el momento del estudio, haciendo que se vuelva indispensable para el desarrollo de la investigación.

Tipo de investigación seleccionado

El tipo de investigación seleccionada es la descriptiva, debido a que esta brinda datos más exactos para la problemática de la Fundación y cómo se llevan los registros. Este tipo de investigación permite recopilar información de los colaboradores acerca de las posibles fallas que puedan existir a la hora el pago de planilla, esto permitirá que se obtengan los datos correctos y con información confiable. Así mismo, permite que el desarrollo del prototipo sea más eficiente, ya que este tipo de investigación es la más confiable para la recolección de datos.

Fuentes de información

Las fuentes de información son los recursos que proporcionan datos, hechos y opiniones sobre un tema en específico. Ayudan a tener una mejor comprensión de temas que se desconocen, se debe evaluar la credibilidad de las fuentes donde se recopila información con el fin de garantizar la calidad de la investigación. Al respecto, Barbara (2024) detalla:

“Las fuentes de información son la base de cualquier trabajo académico. Representan la evidencia y el sustento necesario para respaldar las ideas y los argumentos presentados. Estas fuentes pueden ser tanto impresas como digitales, y abarcan una amplia gama de recursos, como libros, revistas científicas, sitios web especializados, bases de datos académicas y archivos históricos, por mencionar algunos”. (párr. 4-5)

Las fuentes de información son de suma importancia, debido a que respaldan la investigación; estas pueden variar ampliamente dependiendo el tipo de información que se proporciona y fiabilidad de esta. Las fuentes de información pueden ser primarias, secundarias y terciarias, por lo que es importante que se seleccione la fuente para el tema que se está investigando.

Fuentes primarias

Las fuentes primarias son los materiales originales que brindan información directa sobre un tema. Estas son las pruebas de lo que ocurrió sin que nadie más haya interpretado antes; las

fuentes primarias pueden ser libros, diarios, fotografías, entre otros. Al respecto, Suárez (2024) indica:

“Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan datos e información original y directa sobre un tema específico. Estas fuentes son producidas por los actores directamente involucrados en los hechos, por ejemplo: documentos oficiales, diarios, cartas, grabaciones de audio, entrevistas, encuestas, entre otros”. (párr.7)

Las fuentes primarias ayudan de gran manera a la investigación, ya que estas aportan autenticidad y credibilidad; proporcionan una visión auténtica de los eventos y sin la distorsión que se puede llevar mediante el paso del tiempo o malas interpretaciones. Además, son la base sobre la cual se construyen interpretaciones históricas y teorías en otros campos.

Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias proporcionan una información o análisis de información existente, en otras palabras, de las fuentes primarias. Están escritas después de los eventos que se describen y se basan en múltiples informaciones de las fuentes primarias. Sobre esto, Suárez (2024) indica:

“Las fuentes secundarias son aquellas que proporcionan datos e información indirecta, es decir, que se basan en información ya existente y tienden a expresar un punto de vista. Estas fuentes son producidas por investigadores, historiadores, académicos, periodistas, entre otros, que utilizan fuentes primarias para elaborar sus estudios. A este tipo de información también se le denomina vulgarmente “de segunda mano” y corre el riesgo de ser alterada o manipulada. Algunos ejemplos de fuentes secundarias son: libros de historia, artículos académicos, ensayos, reseñas, etc.” (párr. 9)

Las fuentes secundarias son de importancia, ya que ayudan a contextualizar y analizar información de las fuentes primarias y proporcionan diferentes perspectivas y enfoque de algún tema o evento. Estas suelen ser más accesibles y fáciles de entender para el público en general en comparación con las fuentes primarias, debido a que estas son interpretaciones.

Fuentes terciarias

Las fuentes terciarias recopilan y organizan información de fuentes primarias y secundarias; estas presentan la información resumida o clasificada para facilitar la comprensión o para hacer alguna consulta rápida. Algunos ejemplos de fuentes de información son índices, bibliografías y catálogos de biblioteca. Al respecto, Investigadores (2022) indica:

“Una fuente terciaria consolida y organiza las fuentes primarias y secundarias juntas en una sola fuente para facilitar el acceso rápido a la información. Las fuentes terciarias son buenos puntos de partida para proyectos de investigación porque a menudo extraen el significado esencial o los aspectos más importantes de grandes cantidades de información en un formato conveniente”. (párr. 16)

La importancia de las fuentes terciarias radica en su capacidad de proporcionar una visión general de un tema sin necesidad de consultar las fuentes primarias y secundarias. Esto lo hace útil para aquellos que desean obtener una comprensión básica o introductoria sobre un tema, antes de profundizar en investigaciones más detalladas.

Variables

Las variables juegan un papel importante dentro de la investigación, debido a que proporcionan un marco claro para medir y observar algún fenómeno en específico, permite a los investigadores cuantificar y registrar los datos de manera sistemática. Las variables en una investigación se trabajan con base en los objetivos y tienen su origen en cada objetivo específico.

Variable conceptual

Una variable conceptual es un concepto o una característica que se requiere estudiar en una investigación, es decir, es aquella que dice qué se entenderá por su propio concepto. Al respecto, SalusPlay (s.f.) afirma:

Sería la definición real. Se trata de definiciones de diccionarios o de libros especializados que describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno. Constituyen la adecuación de la definición conceptual a los requerimientos prácticos de la investigación. Ej. el término actitud se definiría como “una tendencia o predisposición a evaluar de cierta manera un objeto o un símbolo de este objeto”. (párr. 8)

Estas variables son importantes para la investigación, ya que estas vinculan directamente con la realidad, debido a que proporcionan la conexión entre los conceptos teóricos y la realidad. Al definir claramente las variables conceptuales, los investigadores pueden identificar los aspectos específicos de la realidad que se pretende estudiar.

Variable operacional

Las variables operacionales son fundamentales para la investigación, ya que buscan organizar y dar claridad a la confección de los instrumentos para recolectar la información. Son la base para el diseño de los instrumentos de recolección de datos, como cuestionarios o encuestas, también buscan garantizar la validez y confiabilidad de las medidas utilizadas en la investigación.

Variables instrumentales

Las variables instrumentales, tal como sugiere su denominación, representan los medios o instrumentos específicos que se utilizarán para recoger la información necesaria en el estudio. Estos instrumentos varían dependiendo del tipo de investigación y de los datos que se desean obtener en general; pueden incluir cuestionarios, entrevistas y observaciones, entre otros. La elección de los instrumentos es importante, debido a que estos garantizan que los datos recolectados sean válidos y confiables.

Cuadro de variables

El cuadro de variables es de suma importancia para la investigación, porque proporciona una estructura organizada y clara de las variables que se estudiarán en el proyecto. Se muestran las variables conceptuales y operacionales, así como sus definiciones y relaciones, lo que permite a los investigadores tener una visión general y detallada de cómo se relacionan las diferentes variables en el estudio. La siguiente tabla muestra el uso de las diversas variables de acuerdo con los objetivos específicos.

Tabla 3

Cuadro de variables

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
<p>Analizar los procesos actuales en la Fundación Bandera Blanca para que sean implementados en el alcance del prototipo funcional.</p>	<p>Alcance del prototipo funcional.</p>	<p>Conjunto de características y funciones que el prototipo funcional debe incluir para satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios y de la Fundación Bandera Blanca (Cabrera y García, 2019).</p>	<p>Entrevista</p>	<p>Guía de entrevista</p>
<p>Diseñar la estructura del prototipo funcional de acuerdo con los requerimientos y necesidades, teniendo en cuenta el diseño UX/UI para crear una interfaz amigable para los usuarios.</p>	<p>Diseño UX/UI.</p>	<p>Proceso de diseño centrado en el usuario que busca crear una experiencia de usuario (UX) positiva y una interfaz de usuario (UI) intuitiva y fácil de usar, considerando aspectos como la usabilidad, la accesibilidad y la estética (Noguera, 2021).</p>	<p>Arquitectura y diseño de <i>software</i>, diseño y modelado de la base de datos</p>	<p>MySQL Workbench y Draw.io</p>

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
<p>Desarrollar el prototipo funcional con base en el diseño que se realizó en las etapas previas, teniendo en cuenta buenas prácticas y protocolos para el desarrollo seguro de aplicaciones.</p>	<p>Desarrollo de software.</p>	<p>Proceso de creación de un programa informático, que incluye la planificación, el diseño, la codificación, las pruebas y la implementación, siguiendo metodologías y estándares que garanticen la calidad, seguridad y funcionalidad del <i>software</i> (Pressman, 2015)</p>	<p>Desarrollo del prototipo funcional.</p>	<p>Visual Studio 2022 y Microsoft SQL Server 2022</p>
<p>Realizar pruebas funcionales del prototipo final.</p>	<p>Pruebas funcionales.</p>	<p>Conjunto de actividades que se realizan para verificar que el prototipo funcional cumple con los requisitos y especificaciones establecidas, y que todas sus funciones operan correctamente. (Myers, Sandler, y Badgett, 2012)</p>	<p>Casos de prueba.</p>	<p>Guía de casos de pruebas</p>

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos tras la implementación de los instrumentos de recolección de datos. El objetivo es evaluar el impacto de las soluciones sobre los procesos internos actuales de la Fundación Bandera Blanca, específicamente en la gestión de recursos humanos. Se examinan los datos recolectados en relación con la mejora en la eficiencia operativa, la reducción de errores y la percepción del personal sobre los cambios introducidos. Por lo tanto, este análisis permite identificar las áreas de éxito, así como posibles ajustes o mejoras que optimicen aún más la administración de los recursos dentro de la Fundación.

Métodos de recolección de datos: entrevista y observación

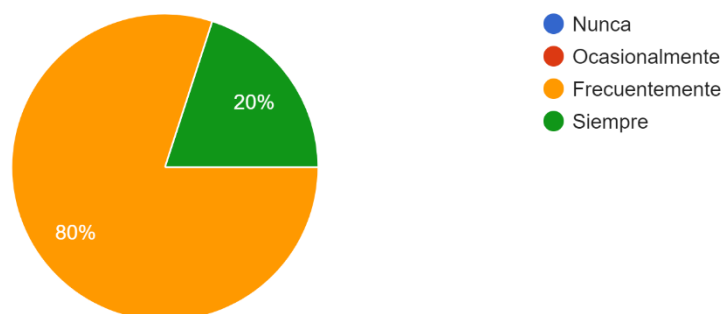
Se utilizaron dos técnicas principales: la entrevista, que permitió recopilar información directa de los colaboradores y administradores sobre sus experiencias y percepciones de los métodos actuales que se manejan en la Fundación, y la observación, que facilitó un análisis detallado del funcionamiento real de los procesos en el entorno de trabajo. Ambos métodos fueron fundamentales para identificar las deficiencias existentes y evaluar el impacto de las soluciones propuestas. A continuación, se detalla cada uno de los análisis en relación con las respuestas dadas en la entrevista.

Figura 5

Primera pregunta de la entrevista.

¿Con qué frecuencia se presentan errores en el cálculo de la planilla?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los resultados muestra que el 80% de los encuestados indicó que los errores en el cálculo de la planilla ocurren "Frecuentemente" y el 20% afirmó que suceden "Siempre", lo que evidencia una problemática recurrente en la gestión de pagos. Esto resalta la ineficiencia del actual sistema basado en Excel, generando descontento y desconfianza entre los colaboradores debido a los constantes errores en la planilla. La implementación de un sistema automatizado es crucial para mejorar la precisión en el cálculo de los salarios y evitar estos problemas que afectan la moral y el clima organizacional.

Figura 6*Segunda pregunta de la entrevista*

¿Considera que la falta de un sistema ágil para el cálculo de la planilla ha afectado la precisión en el pago de los empleados?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las respuestas muestra que todos los empleados consideran que la falta de un sistema ágil para el cálculo de la planilla ha afectado la precisión en sus pagos. Esto indica que los métodos manuales utilizados actualmente han conducido a errores y confusiones en los cálculos, lo que genera desconfianza en la gestión de recursos humanos.

Figura 7*Tercera pregunta de la entrevista*

¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de pago del aguinaldo?

5 respuestas



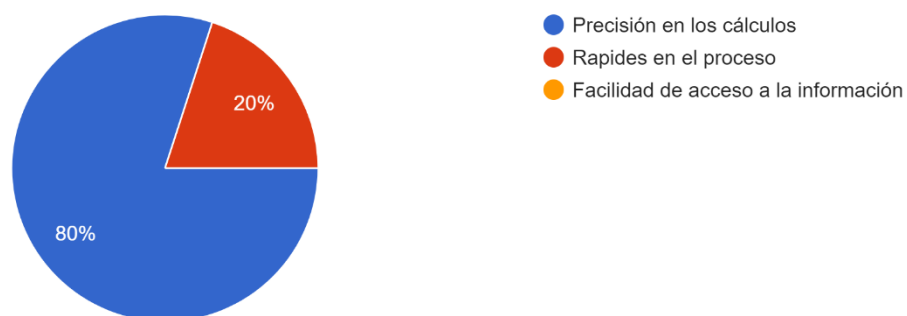
Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas revelan que todos los empleados califican el proceso actual de pago del aguinaldo como "poco eficaz". La calificación negativa indica la necesidad de revisar y mejorar este proceso, implementando un sistema más efectivo que garantice un cálculo preciso y oportuno del aguinaldo, contribuyendo así a una mayor satisfacción entre los empleados.

Figura 8*Cuarta pregunta de la entrevista*

¿Cuál de los siguientes aspectos del proceso de pago del aguinaldo considera que necesita mayor mejora?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

Con base en el resultado, se muestra que un 80% de los empleados considera que la precisión en los cálculos del pago del aguinaldo es el aspecto que más necesita mejora, mientras que solo un 20% señala la rapidez en el proceso. Este resultado demuestra la preocupación que existe demostrando que las inexactitudes han sido un problema significativo en el proceso actual. La baja calificación en este aspecto resalta la necesidad de implementar un sistema que no solo acelere el proceso, sino que, sobre todo, garantice la exactitud de los montos a pagar.

Figura 9*Quinta pregunta de la entrevista*

¿Cómo evaluaría la precisión del registro de sus días de vacaciones en la fundación?

5 respuestas



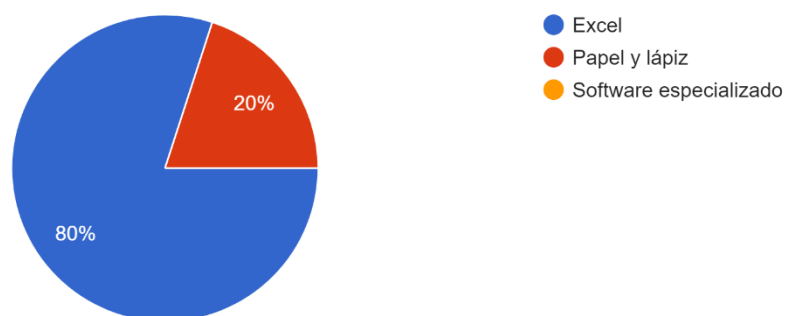
Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de las respuestas indica que el 100% de los empleados considera que la precisión del registro de sus días de vacaciones en la Fundación es poco precisa. Este consenso revela una preocupación significativa sobre la gestión de las vacaciones, lo que sugiere que los registros actuales pueden estar causando confusiones y errores en la contabilización de los días disponibles.

Figura 10*Sexta pregunta de la entrevista*

¿Qué método o herramienta utiliza actualmente la fundación para llevar el registro de los días de vacaciones de los colaboradores?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados revelan que el 80% de las ocasiones utilizan Excel como método para llevar el registro de los días de vacaciones, mientras que el 20% de las veces recurren al papel y lápiz para verificar los cálculos que se han llevado. El uso de Excel indica que la Fundación depende de herramientas manuales y semiautomáticas para gestionar un proceso que debería ser más eficiente y preciso. La utilización de Excel puede llevar a errores en la contabilización y el seguimiento de los días de vacaciones, lo que, a su vez, contribuye a la percepción de inexactitud en el registro, como se evidenció en preguntas anteriores.

Figura 11*Séptima pregunta de la entrevista*

¿Cómo calificaría el control de sus horas extras en la fundación?

5 respuestas



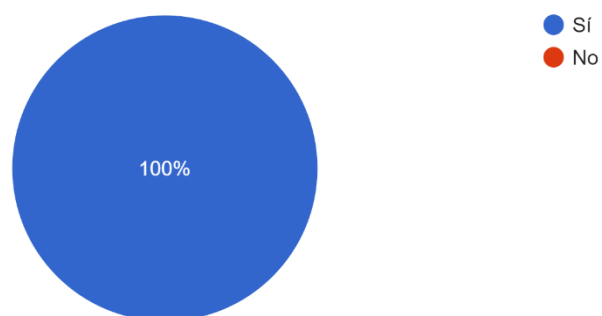
Fuente: Elaboración propia.

El análisis anterior refleja una preocupación generalizada, ya que el 100% de los empleados opina que este control es poco preciso. Este consenso indica que la gestión actual de las horas extras no cumple con las expectativas de los colaboradores y sugiere que podrían existir fallas significativas en el registro y seguimiento de este aspecto.

Figura 12*Octava pregunta de la entrevista*

¿Ha experimentado problemas con el registro o la reducción correspondiente en la remuneración de sus permisos laborales en la fundación?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los empleados afirmó haber experimentado problemas con el registro o la reducción correspondiente en la remuneración de sus permisos laborales en la Fundación. Este resultado pone de manifiesto una preocupación crítica sobre la gestión actual de los permisos, sugiriendo que la falta de un sistema adecuado ha llevado a confusiones y errores en la contabilización de las remuneraciones.

Figura 13*Novena pregunta de la entrevista*

¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de gestión de permisos laborales en la fundación?

5 respuestas

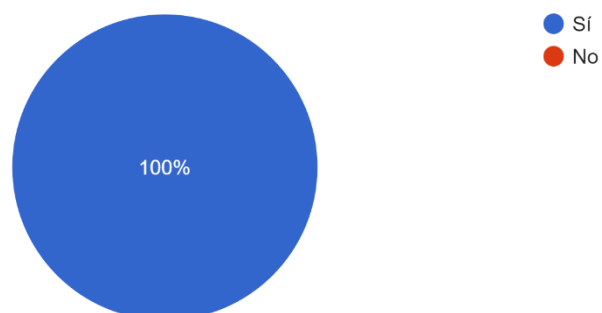


La evaluación del proceso actual de gestión de permisos laborales en la Fundación revela que el 100% de los empleados lo califica como poco eficaz. Este resultado refleja una insatisfacción generalizada con la manera en que se manejan los permisos, sugiriendo que las prácticas actuales no satisfacen las necesidades del personal.

Figura 14*Décima pregunta de la entrevista*

¿Ha experimentado problemas con los cálculos de liquidación de empleados que hayan resultado en errores en los pagos finales?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

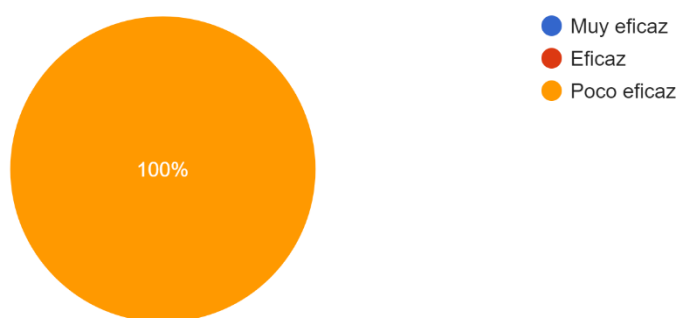
El 100% de los empleados ha confirmado haber experimentado problemas con los cálculos de liquidación, lo que ha resultado en errores en los pagos finales. Este consenso indica una deficiencia crítica en el proceso actual de liquidación, lo que puede generar desconfianza y descontento entre los colaboradores.

Figura 15

Undécima pregunta de la entrevista

¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de cálculo de liquidación de empleados en la fundación?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la pregunta anterior demuestra que la eficacia del proceso actual de cálculo de liquidación de empleados en la Fundación se establece como poco eficaz. Este panorama refleja la percepción de los empleados sobre la ineficiencia del sistema existente, lo que sugiere que los procedimientos actuales no cumplen con los estándares requeridos para una gestión adecuada de las liquidaciones.

Observación del análisis de resultados

La observación general a partir de los resultados obtenidos revela un patrón preocupante en la gestión de recursos humanos de la Fundación. La mayoría de los colaboradores ha expresado insatisfacción con los procesos actuales, calificados en su mayoría como poco eficaces, lo que sugiere la existencia de deficiencias significativas en áreas clave como el cálculo de la planilla, la

gestión de permisos, la liquidación y el registro de horas extras y vacaciones. Los errores frecuentes en los pagos y la percepción de falta de precisión en el registro de datos son cuestiones críticas que requieren atención inmediata.

Además, la dependencia de métodos manuales, como Excel y el papel, ha contribuido a la ineficiencia y la falta de confianza en el sistema actual. Es evidente que la Fundación necesita adoptar un enfoque más sistemático y tecnológico para optimizar estos procesos, garantizar la precisión y mejorar la satisfacción de los empleados.

Complementos del análisis de resultados

Para complementar este análisis de resultados, se han realizado historias de usuario que forman parte de la propuesta para mejorar los procesos actuales de la Fundación Bandera Blanca. Estas historias están diseñadas para abordar las deficiencias detectadas en el análisis de resultados, priorizando la automatización de tareas clave como el cálculo de la planilla, el registro de vacaciones, incapacidades, horas extras y aguinaldos. Cada historia establece los criterios de aceptación que deben cumplirse para garantizar que el sistema optimice la gestión de recursos humanos y permita una administración más eficiente y precisa.

Tabla 4

Historias de usuario

ID	Funcionamiento actual	Prioridad	Criterios de aceptación
1	Registro manual de vacaciones en Excel, lo que provoca pagos erróneos y confusiones sobre los días consumidos.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe mostrar los días disponibles y usados de cada empleado. - El administrador puede aceptar o rechazar las vacaciones solicitadas por el usuario. - Los empleados pueden solicitar vacaciones y ver su historial.
2	Planilla calculada manualmente en Excel, lo que genera errores al omitir datos importantes.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe calcular automáticamente los pagos basados en salario, días trabajados, vacaciones y horas extras. - Permite registrar deducciones y bonificaciones. - Exporta planilla a formato CSV o PDF.
3	Incapacidades no registradas adecuadamente, lo que dificulta el cálculo correcto de los pagos asociados.	Media	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite registrar incapacidades con fechas de inicio y fin. - Ajusta los cálculos salariales según las incapacidades registradas. - Los empleados pueden ver su historial de incapacidades.
4	Cálculo manual de aguinaldo usando Excel, lo que provoca errores en los pagos.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe calcular el aguinaldo basado en el salario anual de cada empleado. - Genera reportes detallados del aguinaldo por empleado.

			- Los empleados pueden ver su aguinaldo estimado.
5	Registro manual de horas extras o falta de registro, lo que conlleva a pagos incorrectos.	Media	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir la solicitud de horas extras. El administrador debe aprobar la solicitud de horas extras para que estas se reflejen en el pago. - Las horas extras se incluyen en el cálculo de la planilla mensual. - Genera reportes de horas extras por empleado.
6	No se registran evaluaciones de rendimiento, lo que afecta el desarrollo profesional y la toma de decisiones sobre promociones.	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir registrar evaluaciones periódicas con comentarios y calificaciones. - Los empleados pueden acceder a sus evaluaciones. - Genera reportes para los gerentes con el rendimiento de cada empleado.
7	Sin sistema de control de asistencia, lo que dificulta la supervisión del personal y afecta el cálculo de salarios.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe registrar entradas y salidas diarias de cada empleado. Mediante la lectura de un código QR. - Genera reportes de asistencia para el administrador. - Los empleados pueden consultar su historial de asistencia.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

En este capítulo, se expone la propuesta de solución basada en los hallazgos obtenidos durante el análisis de la situación actual de la Fundación Bandera Blanca. La propuesta busca optimizar los procesos de gestión de recursos humanos y administrativos mediante la implementación de mejoras en los sistemas tecnológicos utilizados.

Requerimientos funcionales

En esta sección, se detallan los requerimientos funcionales que son esenciales para la implementación de la propuesta de mejora en la Fundación Bandera Blanca. A continuación, se presentan las tablas que describen los requerimientos, los cuales sirven como guía para el desarrollo y la implementación de las soluciones tecnológicas propuestas.

Tabla 5

Requerimiento funcional RQF01.

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF01	Módulo de Gestión de Días de Vacaciones
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
<p>El sistema debe permitir a los administradores gestionar los días de vacaciones solicitados por los empleados, aprobando o rechazando las solicitudes. También debe permitir a los empleados consultar su saldo de vacaciones y realizar solicitudes. Las actualizaciones deben reflejarse automáticamente en el sistema y las vacaciones aprobadas deben descontarse del saldo disponible.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6*Requerimiento funcional RQF02.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF02	Módulo de Registro y Cálculo de Horas Extras
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
<p>El sistema debe permitir a los colaboradores registrar sus horas extras trabajadas y enviar una solicitud a su jefatura para su aprobación. La jefatura debe poder aprobar o rechazar la solicitud. Una vez aprobadas, las horas extras deben calcularse automáticamente y reflejarse en la planilla de pago del colaborador. El sistema también debe notificar al colaborador sobre el estado de la solicitud.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7*Requerimiento funcional RQF03.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF03	Módulo de Gestión de Permisos
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
<p>El sistema debe permitir a los empleados registrar y consultar solicitudes de permisos, y a los administradores gestionar dichas solicitudes, aprobándolas o rechazándolas. Dependiendo del tipo de permiso (con o sin goce de sueldo), el sistema ajustará los cálculos salariales correspondientes y notificará tanto al empleado como a Recursos Humanos.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8*Requerimiento funcional RQF04.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF04	Módulo de Control de Incapacidades
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe permitir registrar, gestionar y consultar las incapacidades de los colaboradores, tomando en cuenta la fecha de inicio, finalización y el tipo de incapacidad (enfermedad, accidente laboral, maternidad, etc.). Las incapacidades deben ser registradas con base en documentos emitidos por entidades reconocidas como la CCSS, y el sistema debe ajustar automáticamente el cálculo de la planilla en función de las incapacidades aprobadas.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9*Requerimiento funcional RQF05.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF05	Módulo de Cálculo de Aguinaldo
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe calcular automáticamente el aguinaldo de los colaboradores tomando en cuenta los salarios ordinarios y extraordinarios percibidos entre el 1 de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año actual. Para los colaboradores con menos de un año de servicio, el sistema ajustará el cálculo de manera proporcional. El sistema debe permitir generar reportes detallados y notificar a los colaboradores sobre el cálculo de su aguinaldo.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10*Requerimiento funcional RQF06.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF06	Módulo de Gestión de la Evaluación de Rendimiento
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe permitir a los supervisores registrar y evaluar el rendimiento de los colaboradores de manera periódica utilizando criterios predefinidos como puntualidad, calidad del trabajo y trabajo en equipo. La evaluación debe ser calculada automáticamente por el sistema y almacenada en el perfil del colaborador, notificando tanto al colaborador como a Recursos Humanos.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11*Requerimiento funcional RQF07.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF07	Módulo de Cálculo y Gestión de Pagos de Liquidación
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe permitir la automatización del cálculo y gestión de los pagos de liquidación para colaboradores, considerando todos los conceptos relevantes como salario base, bonificaciones, horas extras, deducciones e impuestos. El sistema debe generar comprobantes detallados y permitir la revisión de los cálculos antes de confirmar el pago.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12*Requerimiento funcional RQF08.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF08	Módulo de Gestión de Asistencia del Colaborador
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe marcar la hora en que el empleado realiza el escaneo de un código QR, este mismo se debe tomar en cuenta para generar el pago de la planilla con base en las marcas de entrada y de salida.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13*Requerimiento funcional RQF09.*

Especificación de requerimientos funcionales	
Requerimiento funcional N:	Nombre
RQF09	Cálculo y Gestión de Pago de Planilla
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe gestionar el cálculo y la gestión de pagos de planilla para los colaboradores, asegurando la correcta liquidación de salarios y deducciones. Esto incluye calcular el salario neto de cada colaborador en función de su salario base, horas extras, días de incapacidad, días de permiso y deducciones legales. Además, el sistema debe generar automáticamente un comprobante de pago detallado que incluya todos los conceptos de cálculo y que sea accesible tanto para el colaborador como para el Departamento de Recursos Humanos. También se debe mantener un registro de todos los pagos de planilla realizados para facilitar futuras auditorías y consultas.	

Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos no funcionales

En esta sección, se detallan los requerimientos no funcionales que complementan y aseguran el correcto desempeño de la solución tecnológica propuesta para la Fundación Bandera Blanca. Estos requerimientos abarcan aspectos clave como el rendimiento, la seguridad, la escalabilidad y la usabilidad del sistema; que son fundamentales para garantizar que la solución no solo cumpla con las necesidades actuales de la organización, sino que también ofrezca una experiencia de usuario óptima y un soporte adecuado a largo plazo. A continuación, se presentan las especificaciones técnicas necesarias para asegurar el éxito del proyecto en su conjunto.

Tabla 14

Requerimiento no funcional RNF01.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF01	Seguridad en el Módulo de Gestión de Vacaciones
Tipo:	Prioridad:
General	Alta
Descripción:	
El sistema debe garantizar que solo los administradores autorizados puedan gestionar las solicitudes de vacaciones. Esto implica implementar controles de acceso basados en roles, utilizando métodos de autenticación segura.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Requerimiento no funcional RNF02.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF02	Rendimiento en el Cálculo de Horas Extras

Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe realizar los cálculos de las horas extras de manera eficiente. Debe garantizarse que el sistema pueda manejar múltiples solicitudes de horas extras simultáneamente sin afectar el rendimiento general de la plataforma.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Requerimiento no funcional RNF03.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF03	Tiempo de Respuesta en la Gestión de Permisos
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe manejar múltiples solicitudes simultáneamente sin afectar el rendimiento general de la plataforma.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Requerimiento no funcional RNF04.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF04	Seguridad en la Gestión de Incapacidades
Tipo:	Prioridad:
General	Media

Descripción:
Solo los administradores autorizados deben poder registrar y gestionar incapacidades, mientras que los colaboradores solo podrán consultar sus propias incapacidades.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Requerimiento no funcional RNF05.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF05	Rendimiento en el Cálculo de Aguinaldo
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe realizar el cálculo de aguinaldo para todos los colaboradores en un tiempo razonable, garantizando que el proceso se complete sin interrumpir otras operaciones del sistema.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Requerimiento no funcional RNF06.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF06	Rendimiento y disponibilidad del sistema de evaluaciones
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	

El sistema debe ser accesible de manera continua y con tiempos de respuesta rápidos, garantizando que los supervisores puedan acceder y completar las evaluaciones sin interrupciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

Requerimiento no funcional RNF07.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF07	Precisión y seguridad en el cálculo de liquidaciones
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe garantizar la precisión en los cálculos de liquidación, manejando grandes volúmenes de datos sin errores.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Requerimiento no funcional RNF08.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF08	Integridad y exactitud de los cálculos de asistencia
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	

El sistema debe garantizar la exactitud de los cálculos de asistencia y pagos, sin errores, y debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de datos de múltiples colaboradores simultáneamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Requerimiento no funcional RNF09.

Especificación de requerimientos no funcionales	
Requerimiento no funcional N:	Nombre
RNF09	Integridad y exactitud de los cálculos de asistencia
Tipo:	Prioridad:
General	Media
Descripción:	
El sistema debe garantizar la exactitud de los cálculos de asistencia y pagos, sin errores, y debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de datos de múltiples colaboradores simultáneamente.	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis

En esta sección, se presenta un análisis profundo de los aspectos técnicos y funcionales que sustentan la propuesta de solución para la Fundación Bandera Blanca. Se examinan las necesidades específicas de la organización, así como las oportunidades de mejora que el nuevo sistema puede ofrecer, asegurando que cada componente propuesto esté alineado con los objetivos estratégicos y operativos de la Fundación.

Análisis detallado del software por desarrollar

En esta sección, se presenta un análisis exhaustivo del *software* desarrollado como parte de la propuesta de solución para la Fundación Bandera Blanca. Se describe cada uno de los módulos que conforman el sistema propuesto, detallando su funcionalidad y cómo se interrelacionan entre sí para abordar las necesidades específicas de la organización.

Módulo de cálculo y control de planilla

Este módulo es el encargado de calcular el pago a los colaboradores tomando en cuenta las deducciones que se hacen en Costa Rica, el pago de las horas extras laboradas, incapacidades, permisos, monto de la renta. La fórmula que se utiliza para el cálculo de planilla es la siguiente:

$$\text{Salario Neto} = (\text{Salario Base} + (\text{Horas Extras} \times \text{Salario Hora} \times \text{Porcentaje de Horas Extras}) - (\text{Días de Incapacidad} \times \text{Salario Diario} \times \text{Porcentaje Cubierto}) - (\text{Días de Permiso} \times \text{Salario Diario})) - (\text{Deducciones de Ley}).$$

Módulo de calcular aguinaldo

Este módulo se encarga de gestionar el pago del aguinaldo de todos los colaboradores anualmente, tomando en cuenta la suma de todos los salarios ordinarios y extraordinarios recibidos entre el primero de diciembre del año pasado y el 30 de noviembre del año actual. También se toma en cuenta si el trabajador tiene menos de un año trabajando en la Fundación.

Módulo de control de incapacidades

Este módulo se gestiona para el registro correcto de las incapacidades, tomando en cuenta los tipos de incapacidades que existen en Costa Rica, además de recopilar información relevante, la fecha de inicio de la incapacidad, la fecha de finalización y el tipo.

Módulo gestión de vacaciones

Este módulo gestiona la solicitud de vacaciones desde el panorama del empleado y el panorama de administrador. Se encarga de aprobar o rechazar las vacaciones, dejando así un registro de la solicitud que rechazó, aprobó o tendrá sin responder, tanto del lado del colaborador como del administrador. Este módulo también se encarga de reflejar la cantidad de vacaciones que tiene el colaborador disponible desde el día que entró y también muestra las vacaciones disfrutadas. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH. Luego este notificará, vía sistema, al colaborador.

Módulo calcular horas extras

Este módulo se encarga de registrar las horas extras que realizó el colaborador. Se toma en cuenta la fecha en la cual el colaborador hizo las horas extras y la cantidad de horas que realizó. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH., luego este notificará, vía sistema, al colaborador.

Módulo control de permisos del colaborador

Este módulo se hace cargo de registrar el control de permisos de los colaboradores tomando en cuenta lo que establece la ley del Ministerio de Trabajo, si es con o sin goce de salario. Para así reflejarlo al crear la planilla. La solicitud la realizará el colaborador, vía sistema, a su jefatura

inmediata, y esta la aprobará o no; si la aprueba, entonces, el sistema notificará a RR.HH., luego este notificará, vía sistema, al colaborador.

Módulo gestión de la evaluación del rendimiento del colaborador

El módulo de evaluación de desempeño proporciona un sistema estructurado para registrar y evaluar regularmente el rendimiento de cada colaborador y administrador. Esto permite tener datos concretos para tomar decisiones informadas sobre promociones y áreas de mejora dentro de la Fundación.

Cálculo y gestión de pagos de liquidación

Este módulo se encarga de realizar la liquidación de cada colaborador de manera eficiente y precisa. Automatiza el cálculo de los pagos, incluyendo el salario base, bonificaciones, horas extras, deducciones legales, impuestos y otros conceptos relevantes. Además, permite la generación de comprobantes de pago detallados. Esto garantiza una liquidación precisa y transparente para cada colaborador.

Módulo gestión de asistencia del colaborador

Este módulo se encarga de gestionar las marcas de asistencias del colaborador. El usuario del sistema contará con un identificador único que se genera a partir del ingreso del usuario. Este mismo identificador se podrá escanear mediante un código QR, el cual, si se encuentra registrado dentro del sistema, marcará la asistencia del usuario. Este módulo lleva un registro de horas trabajadas, el cual se utiliza para el cálculo del pago de planilla. Además, las asistencias se podrán marcar como justificadas mediante un proceso interno, el cual lo verificará su jefatura directa.

Módulo mantenimientos

Este módulo se encarga de realizar el borrado, inserción, modificación y actualización de datos.

Módulo consultas

Este módulo se encarga de generar información proporcionada de las diferentes tablas.

Módulo reportes

Este módulo se encarga de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario.

Podrá ser impreso o por pantalla.

Módulo seguridad

Este módulo se encarga de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

Análisis detallado del hardware

En esta sección, se lleva a cabo un análisis detallado del *hardware* necesario tanto para la programación del prototipo como para la implementación del sistema en producción. Se incluyen especificaciones técnicas de los equipos requeridos, así como estimaciones de costos asociados con cada componente. Es importante mencionar que la elaboración de este prototipo es gratuita, la empresa no incurrió en gastos de desarrollo, ya que este prototipo se lleva a cabo con fines universitarios. En la siguiente tabla, se detallan los componentes utilizados para el desarrollo del prototipo.

Tabla 23

Costos por componentes utilizados para el desarrollo

Artículo	Especificaciones	Precio Aproximado (CRC)
Laptop MSI Sword 15	Intel Core i7 10ma generación, NVIDIA GeForce RTX, 16 GB RAM, SSD 2 TB	750,000
Mouse ergonómico Logitech	Mouse ergonómico, modelo avanzado de Logitech	50,000
Silla ergonómica	Silla ergonómica de alta calidad	150,000
Teclado ergonómico Razer	Teclado ergonómico, marca Razer, retroiluminado	50,000
Monitores de 32 pulgadas (x2)	Monitores de 32 pulgadas, alta resolución (precio por unidad)	500,000
Total	1,500,000	

Fuente: Elaboración propia.

El equipo de trabajo con el que se desarrolla el prototipo consta de una laptop MSI Sword 15, está equipada con un procesador Intel Core i7 de décima generación, una tarjeta gráfica NVIDIA GeForce RTX, 16 GB de RAM y un SSD de 2 TB, un *mouse* ergonómico Logitech, una silla ergonómica, teclado ergonómico Razer y dos monitores de 32 pulgadas.

Análisis detallado de telecomunicaciones

El desarrollo de un prototipo funcional de una aplicación web utilizando el ecosistema de Microsoft requiere una consideración cuidadosa de los elementos de telecomunicaciones. La conectividad de red es fundamental, ya que una conexión confiable y de calidad garantiza un acceso fluido a la aplicación. Asimismo, la elección de servidores y opciones de *hosting* adecuados contribuye a optimizar el rendimiento del sistema. En este sentido, se recomienda utilizar Azure App Service, una solución asequible y eficiente, alineada con las mejores prácticas del sector. A continuación, se presenta una tabla detallada de los costos asociados a estos elementos.

Tabla 24*Costos por licencias de desarrollo.*

Concepto	Descripción	Costo Estimado (CRC)
Conectividad de Red		
Conexión a Internet	Mensualidad por conexión a Internet de 100 megas	¢27,500/mes
Servidores y Hosting		
Hosting en la Nube (Azure App Service)	Plan más económico recomendado por Microsoft.	¢27,500/mes
Seguridad de la Red		
Firewalls	Uso de software de firewall gratuito.	¢0
VPN	Servicio VPN gratuito.	¢0
Monitoreo y Gestión		
Herramientas de Monitoreo	Uso de herramientas de monitoreo gratuitas.	¢0
Total Estimado		¢55000

Fuente: Elaboración propia.

Herramientas técnicas utilizadas en el desarrollo

El desarrollo del prototipo funcional está enfocado en una aplicación web utilizando el ecosistema de Microsoft. Se utiliza Visual Studio 2022 para crear tanto el entorno de desarrollo principal como el de pruebas y se usa el lenguaje C# utilizando .NET Framework en su versión 4.8.1, que incluye ASP.NET. Esta combinación de herramientas proporciona una plataforma sólida y completa para la construcción de aplicaciones web. Para el almacenamiento y gestión de datos, se hace uso del motor de base de datos MySQL Workbench para generar el modelado de la base de datos y, posterior a su desarrollo, se migra a Microsoft SQL Server 2022 con una licencia estándar gratuita que brinda funcionalidades básicas de bases de datos, informes y análisis.

Para el diseño de la interfaz de usuario de la aplicación web, se utilizan estrategias de maquetación con HTML, complementándolo con estilos y componentes diseñados desde la librería Bootstrap para agilizar el desarrollo. Al combinar HTML, CSS y Bootstrap, se logra una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar en la aplicación web, donde se utilizan las licencias gratuitas de dichos *softwares* del ecosistema Microsoft, además del *hardware* con el que ya se cuenta.

Tabla 25

Costos por licencias de desarrollo

Herramienta	Descripción	Costo Estimado ()
Visual Studio 2022	IDE para desarrollo, incluye funcionalidades para .NET.	0 (versión gratuita)
.NET Framework 4.8.1	Framework para construir aplicaciones web.	0 (incluido)
MySQL Workbench	Herramienta de modelado y gestión de bases de datos.	0 (versión gratuita)
Microsoft SQL Server 2022	Base de datos, licencia estándar gratuita.	0 (versión gratuita)
Bootstrap	Framework CSS para diseño responsivo.	0 (versión gratuita)

Fuente: Elaboración propia.

Descripción detallada del conocimiento básico que debe tener el recurso humano que operará el sistema

El usuario final que operará el sistema debe poseer conocimientos básicos en el uso de computadoras y aplicaciones web, lo cual incluye la capacidad para navegar por la interfaz de la aplicación de manera intuitiva y realizar tareas cotidianas como ingresar y gestionar datos. Es necesario que se capacite al usuario para el uso del apartado del escaneo de códigos QR, así como familiaridad con la utilización de formularios en línea y la interpretación de mensajes de error o notificaciones. Además, el conocimiento sobre la gestión de archivos y descarga de documentos es crucial para asegurar la eficacia en el manejo de la información.

Casos de uso del sistema

En este apartado se muestran los casos de uso que son fundamentales en el proceso de desarrollo de la aplicación, ya que proporcionan una representación clara y detallada de las interacciones entre los usuarios y el sistema. Estos casos de uso no solo describen las funciones que la aplicación debe cumplir, sino que también asegurarán que el desarrollo esté alineado con las necesidades reales de los usuarios finales. En esta sección, se siguen las directrices establecidas en el formato que se encuentra en la sección de apéndices de este documento. A través de los casos de uso, se espera facilitar una comprensión más profunda de los procesos que se llevarán a cabo dentro del sistema.

Tabla 26

Caso de uso módulo Gestión de Vacaciones

Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Gestión de Días de Vacaciones
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema permite registrar, consultar y actualizar los días de vacaciones de los empleados de la Fundación Bandera Blanca. Los administradores pueden gestionar los días solicitados, mientras que los empleados pueden consultar su saldo de vacaciones y solicitar vacaciones.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Administrador, Empleado
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el administrador debe tener permisos de gestión de vacaciones.
Flujo básico del caso de uso	
El administrador accede al módulo de "Gestión de Vacaciones".	
El administrador selecciona el empleado, cuya solicitud de vacaciones desea consultar o modificar.	

<p>El sistema muestra los días solicitados del empleado seleccionado.</p> <p>El administrador actualiza, aprueba o rechaza la solicitud.</p> <p>El sistema guarda los cambios realizados.</p> <p>El empleado puede acceder al sistema para consultar su saldo de vacaciones y el estado de su solicitud.</p>	
Subflujos	
SF-1	Si las vacaciones se aprueban, se descuentan del total de días disponibles y se refleja el total de días como consumidos.
SF-2	Si el empleado no cuenta con días disponibles, entonces, no se puede realizar la solicitud de vacaciones.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si el administrador no tiene los permisos necesarios, el sistema no debe mostrar las opciones de aprobación de vacaciones.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
Los días de vacaciones actualizados quedan correctamente reflejados en el sistema y son accesibles tanto para el administrador como para el empleado.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Caso de uso módulo Calcular Horas Extras

Número caso de uso: 2	Nombre del caso de uso: Calcular Horas Extras
Fecha elaboración:	22/9/2024

Descripción caso de uso:	El sistema permite que los colaboradores registren sus horas extras y envíen una solicitud a su jefatura inmediata para su aprobación. La jefatura podrá aprobar o rechazar la solicitud y el sistema notificará a Recursos Humanos (RR.HH.) y al colaborador según corresponda. Una vez aprobadas, las horas extras se calculan e incluyen en la planilla de pago.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Colaborador, Jefatura, Recursos Humanos (RR.HH.)
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado en el sistema y la jefatura debe tener los permisos necesarios para aprobar horas extras.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El colaborador accede al módulo de "Registro de Horas Extras".</p> <p>El colaborador ingresa la fecha y la cantidad de horas extras trabajadas.</p> <p>El colaborador envía la solicitud de aprobación a su jefatura inmediata.</p> <p>La jefatura revisa la solicitud de horas extras.</p> <p>La jefatura aprueba o rechaza la solicitud:</p> <p>Si es aprobada o rechazada, el sistema notifica al colaborador.</p> <p>Si la solicitud se aprueba y se registran las horas extras con base en su marca de asistencia, el sistema ajusta el cálculo de la planilla con las horas extras aprobadas.</p> <p>El sistema notifica al colaborador sobre el estado de su solicitud (aprobada o rechazada).</p>	
Subflujos	
SF-1	La jefatura puede solicitar una revisión de la solicitud, si considera que la información no es suficiente.

Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si la jefatura no aprueba las horas extras, el sistema debe notificar al colaborador con un mensaje explicando el motivo del rechazo.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
Las horas extras aprobadas quedan registradas en el sistema, ajustadas en la planilla del colaborador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28

Caso de uso módulo Gestión de Permisos

Número caso de uso: 3	Nombre del caso de uso: Gestión de Días de Permisos
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema permite registrar, consultar y actualizar los permisos de los empleados de la Fundación Bandera Blanca. Los administradores pueden gestionar los permisos solicitados, mientras que los empleados pueden consultar el estado de los permisos que han solicitados.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Administrador, Empleado
Precondiciones:	El empleado debe estar registrado en el sistema y el administrador debe tener permisos de gestión de permisos.

Flujo básico del caso de uso	
<p>El administrador accede al módulo de "control de permisos del colaborador".</p> <p>El sistema muestra los permisos solicitados por los empleados.</p> <p>El administrador aprueba o rechaza la solicitud.</p> <p>El sistema guarda los cambios realizados.</p> <p>El empleado puede acceder al sistema para consultar sus permisos y el estado de su solicitud.</p>	
Subflujos	
SF-1	Si los permisos se aprueban con goce, este monto no se descontará de la planilla.
SF-2	Si los permisos se aprueban sin goce, este monto se descontará de la planilla.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si el administrador no tiene los permisos necesarios, el sistema no debe mostrar las opciones de aprobación de permisos.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
Los permisos actualizados quedan correctamente reflejados en el sistema y son accesibles tanto para el administrador como para el empleado.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29*Caso de uso módulo Control de Incapacidades*

Número caso de uso: 4	Nombre del caso de uso: Control de Incapacidades
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema permite registrar y gestionar las incapacidades de los colaboradores, tomando en cuenta los tipos de incapacidades reconocidos en Costa Rica. Se solicitan las fechas de inicio y finalización de la incapacidad, así como el tipo de incapacidad.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Administrador, empleado
Precondiciones:	El colaborador debe estar registrado en el sistema y la incapacidad debe estar justificada con un documento válido emitido por una entidad reconocida como la CCSS.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El colaborador notifica a Recursos Humanos sobre su incapacidad y presenta el documento justificante.</p> <p>El administrador de RR.HH. accede al módulo de "Control de Incapacidades".</p> <p>El administrador selecciona al colaborador afectado.</p> <p>El administrador ingresa la fecha de inicio y la fecha de finalización de la incapacidad.</p> <p>El administrador selecciona el tipo de incapacidad (por ejemplo: enfermedad, accidente laboral, maternidad).</p> <p>El sistema registra la incapacidad y la guarda en el perfil del colaborador.</p> <p>El sistema ajusta el cálculo de la planilla según el tipo y duración de la incapacidad.</p> <p>El colaborador puede consultar en el sistema el estatus de su incapacidad.</p>	

Subflujos	
SF-1	El administrador puede corregir los datos de la incapacidad en caso de errores o modificaciones.
SF-2	El sistema puede generar un reporte de todas las incapacidades registradas para cada colaborador.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si las fechas de inicio y finalización no son válidas o están en conflicto con otras entradas, el sistema emite un mensaje de error y solicita al administrador la corrección de los datos.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
La incapacidad queda registrada correctamente en el sistema, se ajusta el cálculo de planilla en función de la incapacidad, y el colaborador puede acceder al estatus de su incapacidad.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30

Caso de uso módulo Cálculo de Aguinaldo

Número caso de uso: 5	Nombre del caso de uso: Cálculo de Aguinaldo
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema gestiona el cálculo del aguinaldo anual de todos los colaboradores, considerando la suma de los salarios ordinarios y extraordinarios recibidos entre el 1 de diciembre del año pasado y el 30 de noviembre del año actual. También ajusta el cálculo para los colaboradores con menos de un año trabajando en la Fundación.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Administrador de RR.HH., colaborador
Precondiciones:	Los salarios de los colaboradores deben estar actualizados en el sistema y debe haberse registrado correctamente el tiempo de trabajo del colaborador.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El administrador de RR.HH. accede al módulo de "Cálculo de Aguinaldo".</p> <p>El sistema consulta los salarios ordinarios y extraordinarios registrados para cada colaborador entre el 1 de diciembre del año anterior y el 30 de noviembre del año actual.</p> <p>El sistema verifica si el colaborador ha trabajado durante todo el período o si tiene menos de un año de trabajo.</p> <p>Si tiene menos de un año, el sistema ajusta el cálculo de aguinaldo proporcionalmente.</p> <p>El sistema calcula el aguinaldo correspondiente para cada colaborador.</p> <p>El administrador revisa el cálculo del aguinaldo y lo confirma.</p> <p>El sistema guarda el cálculo para el pago del aguinaldo.</p>	

<p>El colaborador recibe una notificación en el sistema con el detalle del cálculo de su aguinaldo.</p> <p>El sistema genera un reporte general con el cálculo de aguinaldo para todos los colaboradores.</p>	
Subflujos	
SF-1	El sistema permite generar reportes históricos de aguinaldos calculados en años anteriores.
SF-2	El colaborador puede consultar en su perfil el cálculo de su aguinaldo en cualquier momento.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si el colaborador no tiene un año completo de trabajo y el sistema calcula el aguinaldo de manera automática teniendo en cuenta la duración que lleva trabajando en la empresa.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
<p>El aguinaldo de cada colaborador queda registrado y listo para ser pagado, y las notificaciones correspondientes son enviadas a los colaboradores y al administrador de RR.HH.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31

Caso de uso módulo Gestión de la Evaluación de Rendimiento.

Número caso de uso: 6	Nombre del caso de uso: Gestión de la Evaluación de Rendimiento
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema proporciona una plataforma estructurada para registrar y evaluar periódicamente el rendimiento de cada colaborador y administrador.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Colaborador, supervisor
Precondiciones:	Los colaboradores y administradores deben estar registrados en el sistema, y los supervisores deben tener acceso a los perfiles de los colaboradores que evalúan.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El supervisor accede al módulo de "Gestión de Evaluación de Rendimiento".</p> <p>El supervisor selecciona al colaborador que será evaluado.</p> <p>El supervisor completa la evaluación utilizando los criterios de rendimiento predefinidos en el sistema (por ejemplo, puntualidad, calidad de trabajo, trabajo en equipo).</p> <p>El sistema calcula una puntuación basada en los criterios establecidos.</p> <p>El supervisor revisa y confirma la evaluación.</p> <p>El sistema guarda la evaluación en el perfil del colaborador.</p> <p>El colaborador es notificado sobre la evaluación completada y puede consultar los resultados.</p>	
Subflujos	

SF-1	El supervisor puede realizar evaluaciones adicionales si el rendimiento del colaborador muestra cambios significativos entre periodos
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si el colaborador no está de acuerdo con la evaluación, puede presentar una apelación a Recursos Humanos.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
La evaluación de rendimiento queda registrada en el sistema, disponible para el colaborador y el administrador de RR.HH.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32

Caso de uso módulo Cálculo y Gestión de Pagos de Liquidación

Número caso de uso: 7	Nombre del caso de uso: Cálculo y Gestión de Pagos de Liquidación
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	El sistema se encarga de automatizar el cálculo y la gestión de la liquidación de los colaboradores, incluyendo salario base, bonificaciones, horas extras, deducciones legales, impuestos y otros conceptos relevantes. El sistema genera

	comprobantes de pago detallados, garantizando precisión y transparencia en cada liquidación.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Colaborador, supervisor
Precondiciones:	Los datos del colaborador, como salario, bonificaciones, horas extras, deducciones e impuestos, deben estar registrados y actualizados en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El administrador de RR.HH. accede al módulo de "Cálculo y Gestión de Liquidación".</p> <p>El sistema consulta los datos del colaborador, incluyendo el salario base, horas extras trabajadas, bonificaciones y deducciones legales.</p> <p>El sistema calcula la liquidación total del colaborador, teniendo en cuenta: salario base pendiente de pago, bonificaciones no pagadas, horas extras registradas, deducciones legales (seguridad social, impuestos, etc.).</p> <p>El administrador revisa y confirma los cálculos de la liquidación.</p> <p>El sistema genera un comprobante detallado de pago que incluye cada concepto y cálculo realizado.</p> <p>El sistema notifica al colaborador sobre la liquidación y el comprobante de pago está disponible para su descarga.</p> <p>El administrador de RR.HH. cierra el proceso de liquidación y el sistema guarda un registro del proceso.</p>	
Subflujos	

SF-1	El sistema permite generar liquidaciones parciales en caso de salidas anticipadas o despidos.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si el sistema detecta inconsistencias en los datos del colaborador, como horas extras no registradas o deducciones faltantes, notifica al administrador para revisar y corregir antes de proceder con el cálculo.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
El pago de liquidación del colaborador queda registrado y notificado, además, se genera el comprobante de pago detallado, accesible tanto para el colaborador como para el administrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33

Caso de uso módulo Gestión de Cálculo y Control de Planilla

Número caso de uso: 8	Nombre del caso de uso: Cálculo y Control de Planilla
Fecha elaboración:	22/9/2024

Descripción caso de uso:	Este módulo calculará el pago neto de los colaboradores tomando en cuenta las deducciones legales de Costa Rica, las horas extras trabajadas, incapacidades, permisos y el monto correspondiente de renta. El cálculo seguirá una fórmula específica que incluye el salario base, horas extras, días de incapacidad, días de permiso y deducciones aplicables.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Colaborador, administrador de RR.HH., Jefatura Directa
Precondiciones:	Los colaboradores deben tener registrados sus salarios base, horas extras trabajadas, días de incapacidad, permisos y deducciones en el sistema.
Flujo básico del caso de uso	
<p>El sistema recibe la información actualizada de cada colaborador: salario base, horas extras, días de incapacidad, días de permiso y deducciones aplicables.</p> <p>El sistema verifica que toda la información esté correctamente registrada y lista para procesar.</p> <p>El sistema utiliza la fórmula de cálculo de planilla:</p> $\text{Salario Neto} = (\text{Salario Base} + (\text{Horas Extras} \times \text{Salario Hora} \times \text{Porcentaje de Horas Extras}) - (\text{Días de Incapacidad} \times \text{Salario Diario} \times \text{Porcentaje Cubierto}) - (\text{Días de Permiso} \times \text{Salario Diario})) - (\text{Deducciones de Ley}).$ <p>El sistema calcula el salario neto para cada colaborador.</p> <p>El sistema genera el comprobante de pago con los detalles del cálculo (salario base, horas extras, días de incapacidad, días de permiso, deducciones).</p> <p>El sistema envía el comprobante de pago al colaborador y notifica al Departamento de</p>	

RR.HH. El sistema almacena un registro del pago y sus detalles para futuras auditorías y consultas.	
Subflujos	
SF-1	El colaborador puede acceder al sistema para ver su comprobante de pago con los detalles del cálculo de su salario neto.
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	Si se detecta un error en los datos de un colaborador (por ejemplo, horas extras incorrectas), el sistema permite que RR.HH. corrija los datos antes de recalcular el pago.
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	
Postcondiciones	
El sistema registra y almacena los pagos de planilla, proporcionando comprobantes de pago detallados a los colaboradores y un registro para RR.HH.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34*Caso de uso módulo Gestión de Asistencia del Colaborador*

Número caso de uso: 8	Nombre del caso de uso: Gestión de Asistencia del Colaborador
Fecha elaboración:	22/9/2024
Descripción caso de uso:	Este módulo gestiona las marcas de asistencia de los colaboradores a través de un identificador único generado al momento del ingreso al sistema. El identificador puede escanearse mediante un código QR para registrar la asistencia. También se lleva un registro de las horas trabajadas que se utilizarán para el cálculo del pago de planilla. Las ausencias pueden ser marcadas como justificadas a través de un proceso interno que debe ser verificado por la jefatura directa.
Autor caso de uso:	TI
Actores relacionados:	Colaborador, Jefatura Directa, administrador de RR.HH.
Precondiciones:	El colaborador debe tener un identificador único y un código QR generado, y los supervisores deben tener acceso para revisar y justificar ausencias.
Flujo básico del caso de uso	

<p>El colaborador accede al lugar de trabajo.</p> <p>El colaborador escanea su código QR en el sistema de asistencia.</p> <p>El sistema verifica si el código QR está registrado y vinculado a un colaborador activo.</p> <p>Si el código es válido, el sistema marca la asistencia del colaborador y registra la hora de entrada.</p> <p>El sistema acumula las horas trabajadas por día para cada colaborador.</p> <p>Si el colaborador no puede asistir o tiene una ausencia, puede justificarla a través de un proceso interno.</p> <p>La jefatura directa revisa las justificaciones de ausencias y, si procede, marca la ausencia como "justificada".</p> <p>El sistema registra las ausencias justificadas y las excluye del cálculo de las horas trabajadas.</p> <p>El sistema genera un reporte diario o semanal de las asistencias, horas trabajadas y ausencias justificadas para RR.HH. y la jefatura.</p>	
Subflujos	
SF-1	<p>El colaborador puede acceder a su perfil para revisar sus registros de asistencia y justificarlos si es necesario.</p>
Flujos alternos	
Corresponde a lo que debe realizar el sistema ante posibles errores.	
A-1	<p>Si el código QR escaneado no está registrado o es inválido, el sistema notifica al colaborador y no marca la asistencia. El colaborador debe intentar nuevamente o contactar a RR.HH.</p>
Requerimientos especiales	
No hay requerimientos especiales para este caso de uso.	

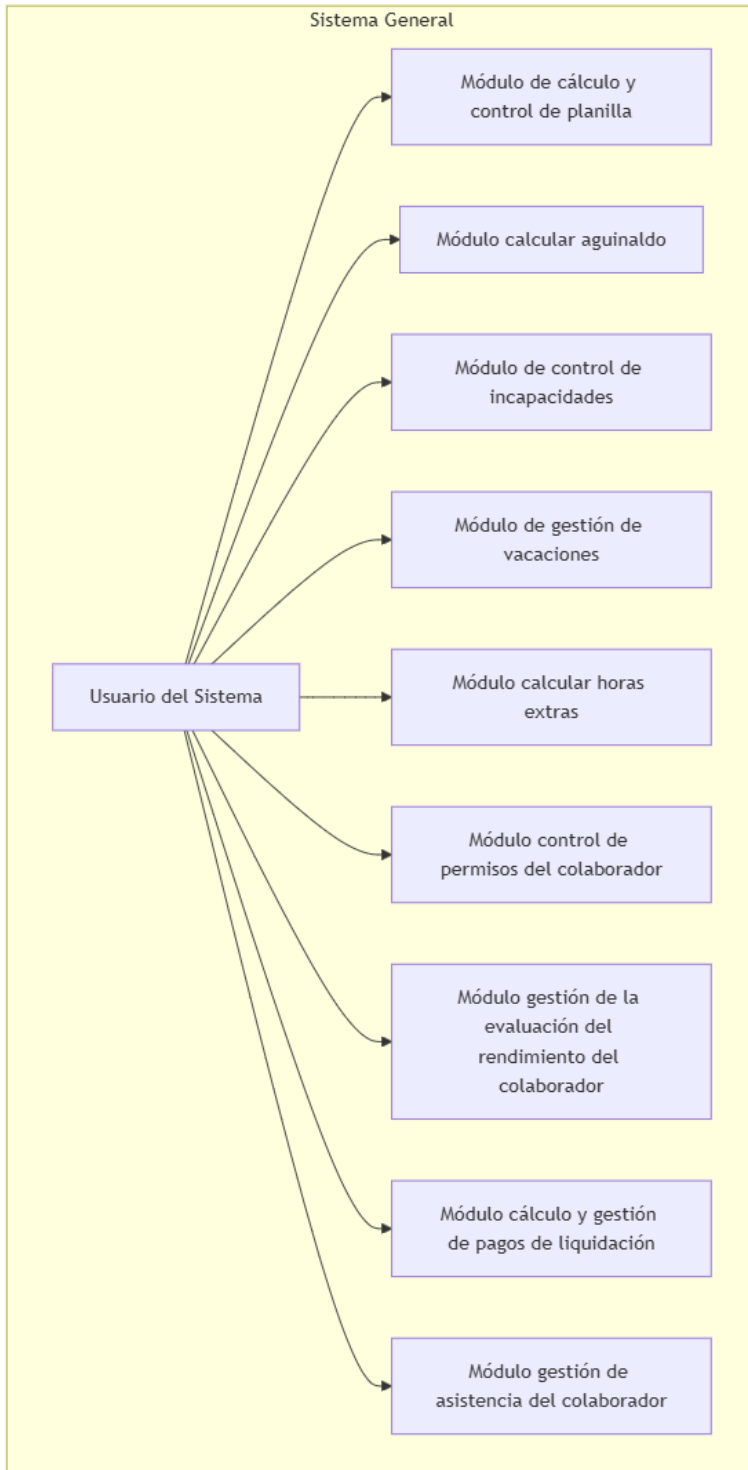
Postcondiciones

La asistencia del colaborador queda registrada, y los datos de horas trabajadas y ausencias justificadas están listos para ser utilizados en el cálculo de planilla.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

Diagrama de caso de uso general del sistema.



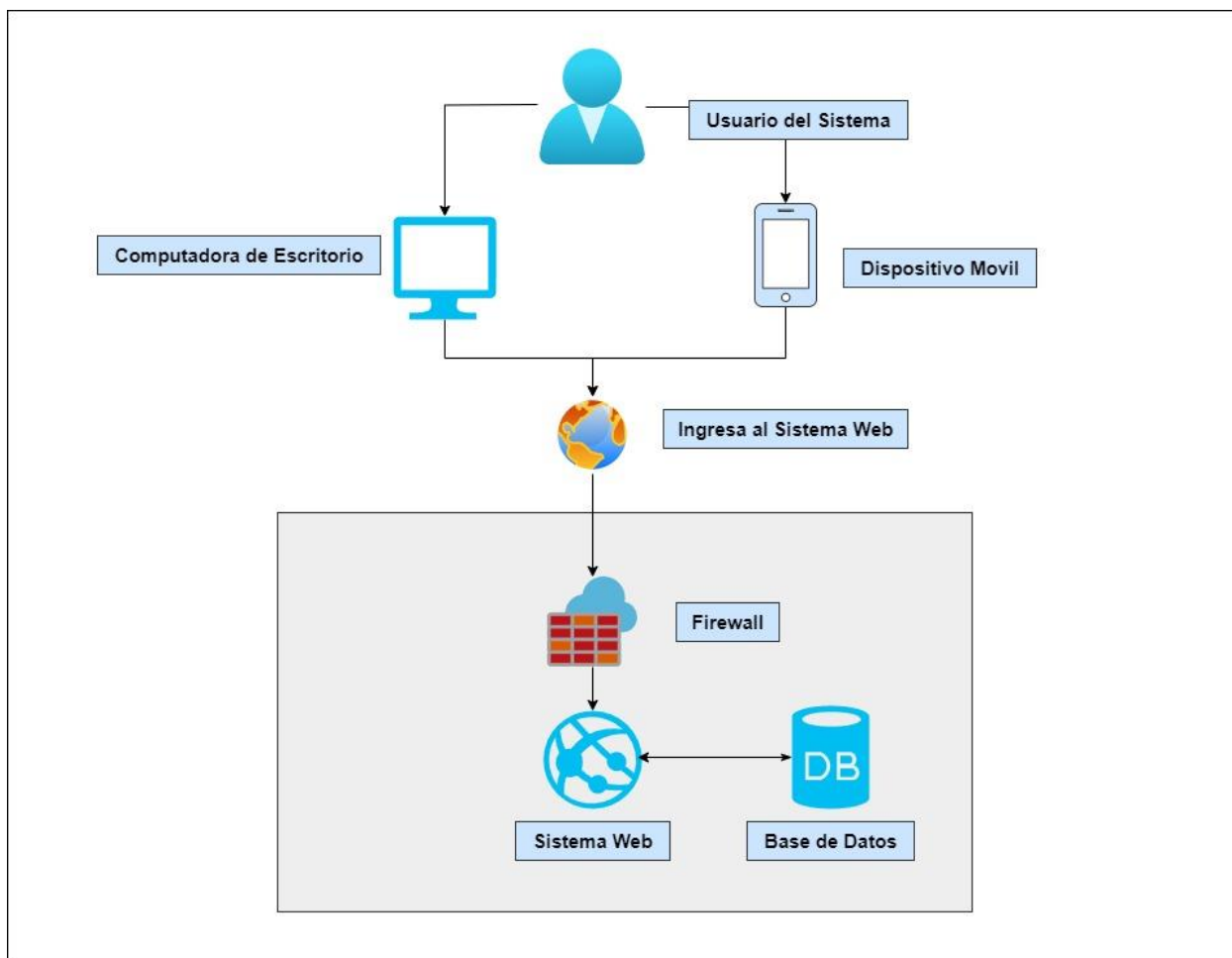
Fuente: Elaboración propia.

Diseño

En esta sección se presenta el diseño del sistema propuesto, enfocado en garantizar una solución robusta y alineada con las necesidades de la Fundación Bandera Blanca. El diseño abarca tanto la estructura general del sistema como los elementos internos que sustentan su funcionalidad. Se describen los aspectos clave que permiten una interacción eficiente entre los módulos, las entradas y salidas del sistema, y la base de datos, asegurando una integración coherente y eficiente. Asimismo, se destacan los procesos principales y su representación mediante diagramas, proporcionando una visión clara del flujo de información y las operaciones esenciales. Este enfoque integral busca no solo optimizar el rendimiento técnico, sino también ofrecer una experiencia de usuario intuitiva y efectiva.

Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema propuesto es clave para garantizar una integración eficiente de los módulos y funcionalidades planteadas. En esta sección, se describe el diseño estructural del sistema, detallando los componentes principales, sus interrelaciones y los principios de diseño que se han seguido para asegurar escalabilidad, flexibilidad y robustez. Esta arquitectura modular permite no solo un desarrollo ágil y adaptable, sino también un mantenimiento eficiente y la posibilidad de incorporar futuras mejoras o expansiones sin comprometer el rendimiento del sistema.

Figura 17*Diagrama de arquitectura del sistema*

Fuente: Elaboración propia.

La arquitectura propuesta para el sistema de la Fundación Bandera Blanca está diseñada para responder a las necesidades específicas de la organización. Se ha optado por una arquitectura basada en servicios en la nube, específicamente en Azure, debido a su capacidad de soportar aplicaciones web con alta disponibilidad, seguridad y facilidad de integración. El uso de Azure App Service para el sistema web asegura un despliegue sencillo y rápido, mientras que Azure SQL Database permite la gestión de datos de manera eficiente y segura.

La separación en capas, que incluye el sistema web en Azure y la base de datos, facilita el desarrollo y mantenimiento independiente de cada componente. Además, la incorporación de

Azure Firewall asegura que la solución cumple estándares de seguridad, protegiendo la información sensible de la Fundación.

Arquitectura de software

Se ha utilizado el Modelo Vista-Controlador (MVC) para la arquitectura de *software* debido a su capacidad para separar las responsabilidades del sistema en tres componentes principales, lo que garantiza una mayor organización y mantenimiento del código. Al dividir la lógica de presentación, la lógica de negocio y la interacción con la base de datos en componentes independientes, el desarrollo y mantenimiento del sistema se vuelven más eficientes. Esta separación permite que las vistas se actualicen sin alterar la lógica subyacente, y que los controladores gestionen las interacciones del usuario de manera clara y controlada, facilitando la escalabilidad y la adición de nuevas funcionalidades en el futuro. Teniendo esto en cuenta, el proyecto será más escalable y flexible a lo largo del tiempo, y este será un beneficio para la fundación.

Figura 18

Diagrama de arquitectura del software



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de entradas

El diseño de entradas se ha centrado en asegurar que la interacción del usuario con el sistema sea sencilla, intuitiva y eficiente. Se han definido formularios y pantallas de captura de datos que minimizan la complejidad y maximizan la usabilidad, permitiendo que el personal de la Fundación Bandera Blanca introduzca información de manera ágil y precisa. Las entradas del sistema incluyen validaciones automáticas para garantizar la consistencia y calidad de los datos,

mientras que los formularios están diseñados para adaptarse a diferentes dispositivos, optimizando tanto la experiencia de escritorio como la móvil.

Diseño de Entradas

En este apartado, se mostrarán el diseño de las entradas de datos del sistema, se podrán visualizar los formularios, con los cuales el usuario va a interactuar y deberá completar para realizar las diferentes acciones del sistema. A continuación, en las siguientes imágenes se muestran pantallas del diseño de entradas.

Figura 19

Diseño de entrada para el registro de vacaciones.



Registrar Vacaciones

Detalles de las Vacaciones

Fecha de Inicio

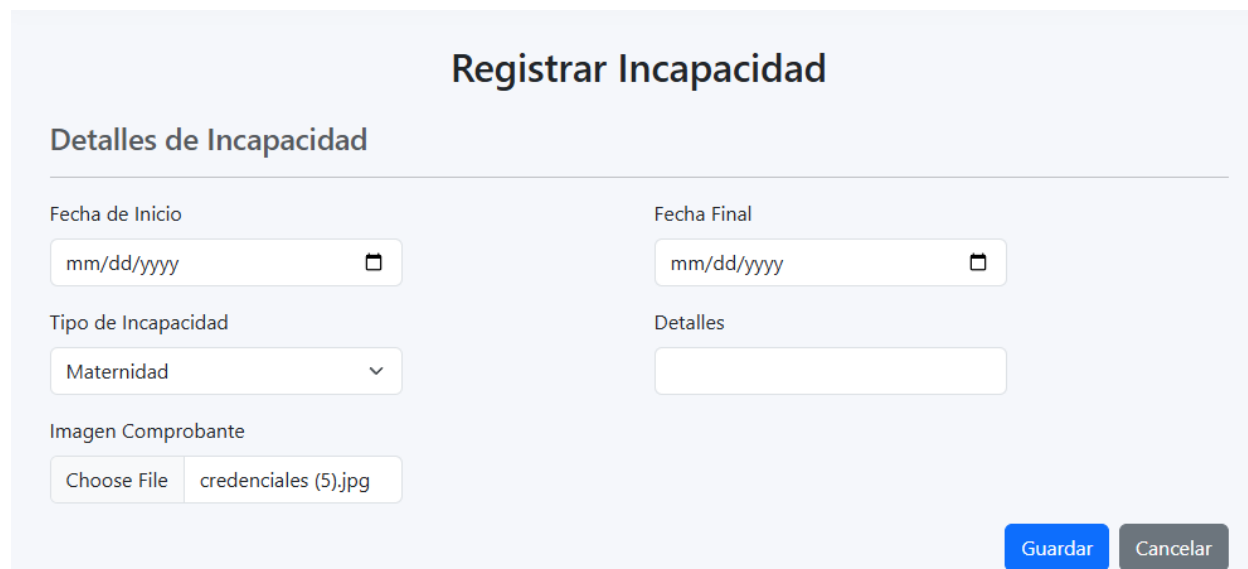
Fecha Final

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior, se puede visualizar el diseño de la entrada para el registro de vacaciones, al llenar la fecha de inicio de sus vacaciones y la fecha en que finalizaran sus días de vacaciones, este calculara los días que hay entre esas fechas, haciendo un conteo de los días, sin tomar en cuenta fines de semanas y días feriados en la ecuación, teniendo la cantidad de los días se validara contra los días disponibles del empleado, en caso de tener días disponibles mayores o iguales a los solicitados se creara la solicitud de vacaciones, esta vacación se le mostrara a la jefatura directa y los compañeros de recursos humanos para su respectiva aprobación.

Figura 20

Diseño de entrada para el registro de incapacidades.



Registrar Incapacidad

Detalles de Incapacidad

Fecha de Inicio

Fecha Final

Tipo de Incapacidad

Detalles

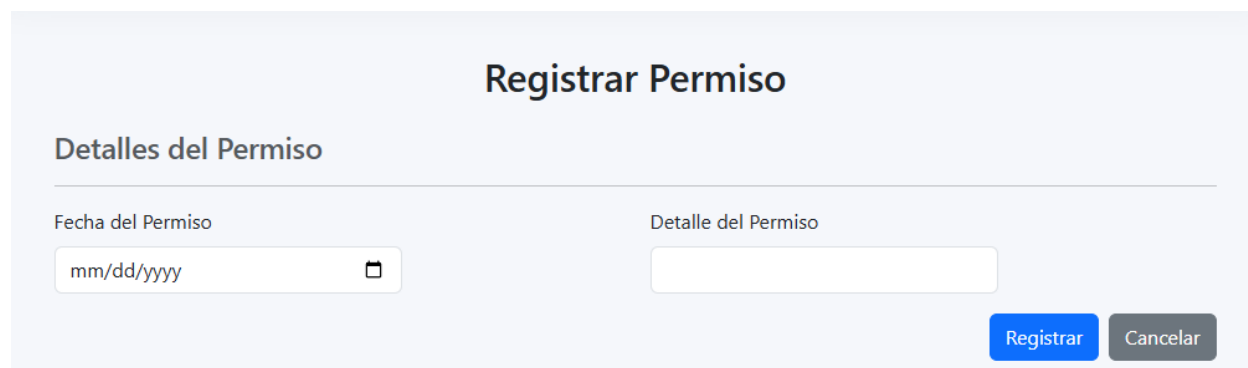
Imagen Comprobante

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la figura 19, se visualiza el diseño de la solicitud de incapacidades, en el cual el usuario solicitante deberá de llenar los campos de fecha de Inicio, fecha final, tipo de incapacidad, detalles del porque se incapacita y por ultimo la imagen del comprobante de incapacidad enviado por una entidad valida como la CCSS. Una vez realizada esta solicitud se le notifica a su jefatura directa y a los compañeros de recursos humanos.

Figura 21

Diseño de entrada para el registro de permisos.



Registrar Permiso

Detalles del Permiso

Fecha del Permiso

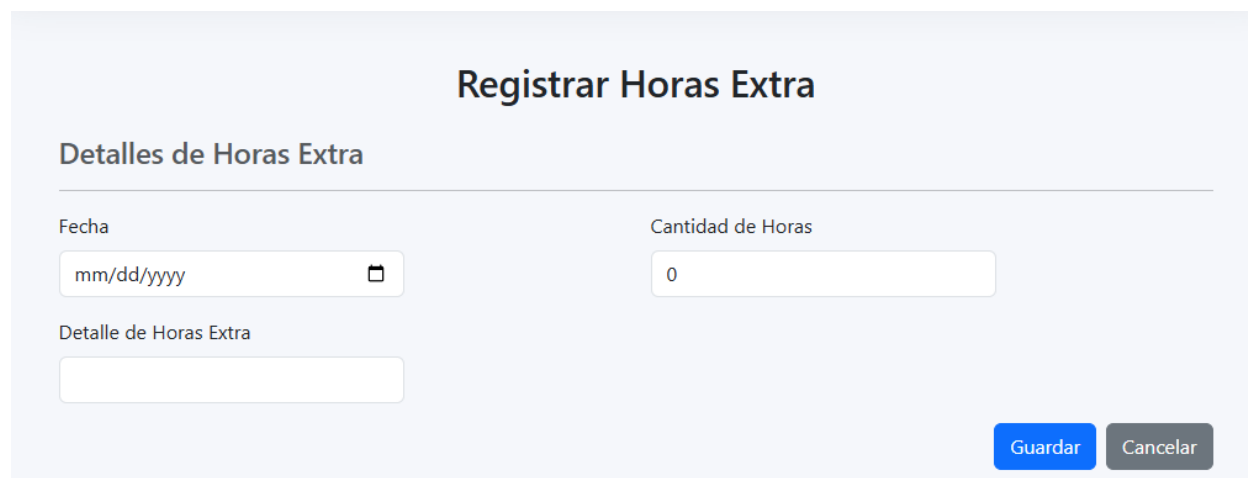
Detalle del Permiso

Fuente: Elaboración propia.

En esta pantalla se muestra el formulario para la solicitud de un permiso, donde el solicitante deberá de colocar el día en que necesita el permiso y el detalle del permiso. Una vez se realice la solicitud se mostrará a la jefatura directa y a los compañeros de recursos humanos.


Figura 22

Diseño de entrada para el registro de horas extras.



Registrar Horas Extra

Detalles de Horas Extra

Fecha 

Cantidad de Horas

Detalle de Horas Extra

Fuente: Elaboración propia.

En esta vista podemos ver el formulario que deberá llenar el solicitante para el registro de solicitudes de horas extras, se deberá de colocar la fecha del día que hará las horas extras, la cantidad de horas y el detalle del porque debe de realizar horas extras. Una vez hecha la solicitud se informará a su jefatura directa y a los compañeros de recursos humanos.

Figura 23

Diseño de entrada para el registro de horas extras.

Registrar Sucursal

Detalles de la Sucursal

<p>Nombre de la Sucursal</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>	<p>Fecha de Creación</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="mm/dd/yyyy"/>
<p>Provincia</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="Seleccione una provincia"/>	<p>Cantón</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="Seleccione un cantón"/>
<p>Distrito</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="Seleccione un distrito"/>	<p>Dirección Específica</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>
<p>Número Telefónico</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="0"/>	<p>Detalle del Teléfono</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>
<p>Tipo de Teléfono</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="Seleccione un tipo de teléfono"/>	

Fuente: Elaboración propia.

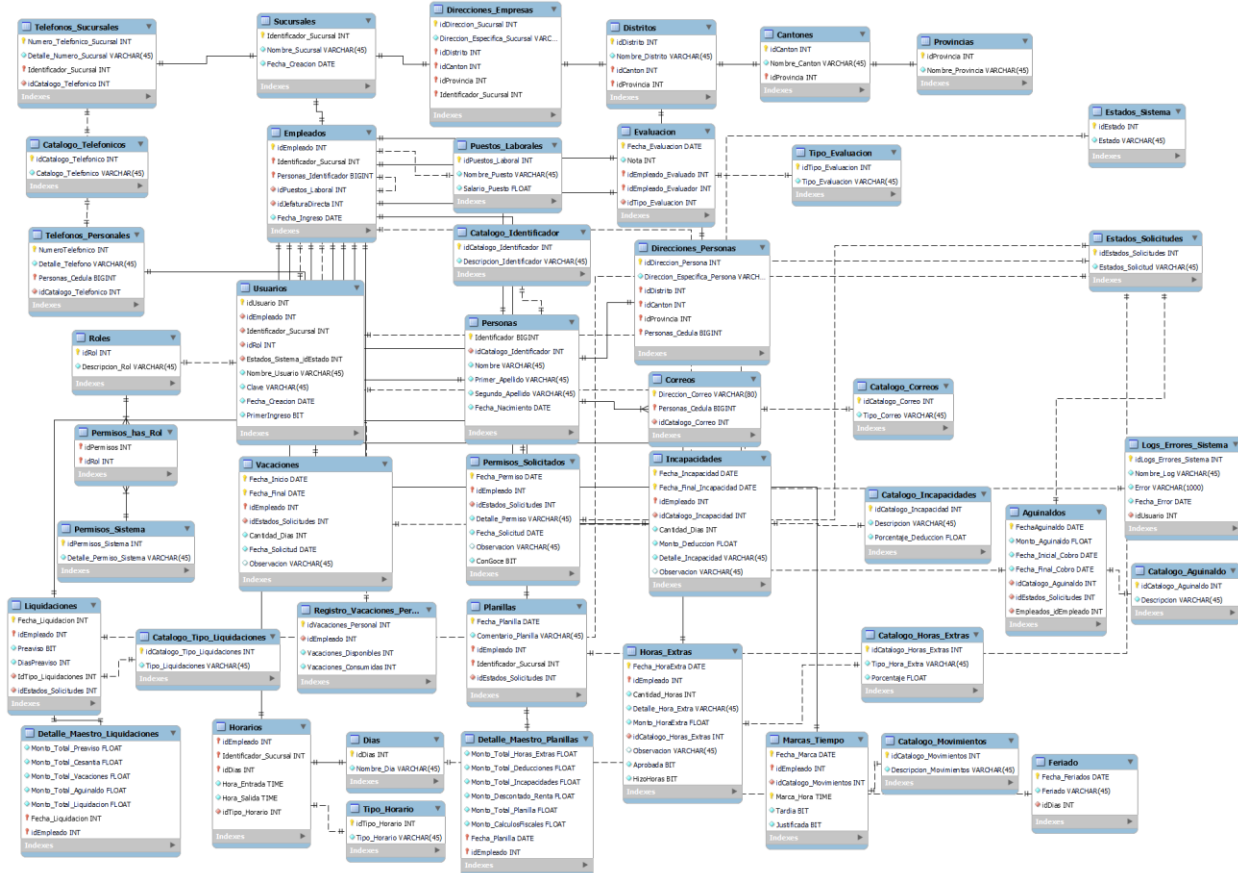
En la figura anterior podemos visualizar el formulario a llenar por parte del administrador del sistema o compañeros de recursos humanos, en este formulario se deberán de llenar los campos necesarios para el registro de una sucursal.

Diseño físico de la base de datos

El diseño físico de la base de datos se ha estructurado para optimizar el almacenamiento y la recuperación de la información en el sistema de la Fundación Bandera Blanca. Utilizando Azure SQL Database como plataforma, se ha implementado un modelo relacional que asegura la integridad de los datos y facilita la escalabilidad del sistema a futuro. Cada tabla ha sido diseñada con claves primarias y foráneas para mantener la consistencia entre las distintas entidades, asegurando relaciones claras y bien definidas entre los módulos.

Figura 24

Diagrama Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se presenta el diccionario de datos del sistema desarrollado para la Fundación Bandera Blanca. Este diccionario contiene una descripción detallada de cada uno de los elementos que componen la base de datos, incluyendo las tablas, campos, tipos de datos y relaciones entre ellos. El propósito de este documento es proporcionar una guía clara y comprensible sobre la estructura y organización de los datos, facilitando tanto el desarrollo como el mantenimiento del sistema.

Tabla 35

Tabla Agnaldos

Agnaldos

Column name	DataTyp	P	N	U	BI	U	Z	A	Defaul	Commen
	e	K	N	Q	N	N	F	I	t	t

FechaAguinaldo	DATE	✓	✓							
Monto_Aguinaldo	FLOAT		✓							
Fecha_Inicial_Cobro	DATE		✓							
Fecha_Final_Cobro	DATE		✓							
idCatalogo_Aguinaldo	INT		✓							
idEstados_Solicitudes	INT		✓							
Empleados_idEmpleado	INT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36*Tabla Cantones*

Cantones										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Comment
idCanton	INT	✓	✓					✓		Identificador del cantón
Nombre_Canton	VARCHAR(45)		✓							Nombre del cantón
idProvincia	INT	✓	✓							Llave foránea que comunica con las provincias a las que pertenece el cantón

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37*Tabla Catálogo de Aguinaldos*

Catalogo_Aguinaldo										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
idCatalogo_Aguinaldo	INT	✓	✓					✓		

Descripcion	VARCHAR(45)	✓									
-------------	-------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38

Tabla Catálogo de Correos

Catalogo_Correos										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t
idCatalogo_Correos	INT	✓	✓					✓		
Tipo_Correo	VARCHAR(45)		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39

Tabla Catálogo de Horas Extras

Catalogo_Horas_Extras										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
idCatalogo_Horas_Extras	INT	✓	✓					✓		
Tipo_Hora_Extra	VARCHAR(45)		✓							
Porcentaje	FLOAT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40*Tabla Catálogo de Identificador*

Catálogo_Identificador										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
idCatalogo_Identificador	INT	✓	✓					✓		
Descripcion_Identificador	VARCHAR(45)		✓							Este campo estará encargado de guardar los tipos de identificador personal que existen, Nacional, Internacional o Pasaporte

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41*Tabla Catálogo de Incapacidades*

Catalogo_Incapacidades										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
idCatalogo_Incapaci dad	INT	✓	✓					✓		
Descripcion	VARCHAR(45)		✓							
Porcentaje_Deduci on	FLOAT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42*Tabla Catálogo de Movimientos*

Catalogo_Movimientos										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
idCatalogo_Movimie ntos	INT	✓	✓					✓		
Descripcion_Movimi entos	VARCHAR(45)		✓							Este campo se encargará de guardar los tipos de movimientos, como entrada,

											salida, el café, almuerzo.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43

Tabla Catálogo de Números Telefónicos

Catalogo_Telefonicos											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau It	Comment	
idCatalogo_Telefo nico	INT	✓	✓					✓		Identificad or del catálogo telefónico	
Catalogo_Telefoni co	VARCHAR(45)		✓							Se ingresará el tipo de teléfono como personal o empresaria l.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44*Tabla Catálogo de Liquidaciones*

Catalogo_Tipo_Liquidaciones										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defa ult	Comme nt
idCatalogo_Tipo_Liquidaciones	INT	✓	✓					✓		
Tipo_Liquidaciones	VARCHAR (45)		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45*Tabla de Correos.*

Correos										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t
Direccion_Corre o	VARCHAR(8 0)	✓	✓							Direcció n de correo asociado a la persona.
Personas_Cedula	BIGINT	✓	✓							
idCatalogo_Corr eo	INT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46*Tabla de Detalle Maestro de Liquidación*

Detalle_Maestro_Liquidaciones										
Column name	DataType	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
		K	N	Q	N	N	F	I	t	nt
Monto_Total_Preaviso	FLOAT		✓							
Monto_Total_Cesantia	FLOAT		✓							
Monto_Total_Vacaciones	FLOAT		✓							
Monto_Total_Aguinaldo	FLOAT		✓							
Monto_Total_Liquidacion	FLOAT		✓							
Fecha_Liquidacion	INT	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47*Tabla de Detalle Maestro de Planilla*

Detalle_Maestro_Planillas										
Column name	DataType	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
		K	N	Q	N	N	F	I	t	nt
Monto_Total_Horas_Extras	FLOAT		✓							

Monto_Total_Deducciones	FLOAT		✓							
Monto_Total_Incapacidades	FLOAT		✓							
Monto_Descontado_Renta	FLOAT		✓							
Monto_Total_Planilla	FLOAT		✓							
Monto_CalculosFiscales	FLOAT		✓							
Fecha_Planilla	DATE	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48

Tabla de Días

Días										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idDias	INT	✓	✓					✓		
Nombre_Dia	VARCHAR(45)			✓						Campo para almacenar el día de la semana.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49*Tabla de Dirección de Empresas*

Direcciones_Empresas										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defa ult	Commen t
idDireccion_Sucursal	INT	✓	✓					✓		Identifica dor de la dirección de la sucursal
Direccion_Especifica_ Sucursal	VARCHAR(145)		✓							Dirección exacta de la sucursal
idDistrito	INT	✓	✓							
idCanton	INT	✓	✓							
idProvincia	INT	✓	✓							
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50*Tabla de Direcciones de Personas*

Direcciones_Personas										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defa ult	Commen t

idDireccion_Persona	INT	✓	✓						✓	Identificador de la dirección personal
Direccion_Especifica_Persona	VARCHAR(145)		✓							Dirección exacta de la persona
idDistrito	INT	✓	✓							
idCanton	INT	✓	✓							
idProvincia	INT	✓	✓							
Personas_Cedula	BIGINT	✓	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

Tabla de Distritos

Distritos										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Comment
idDistrito	INT	✓	✓					✓		Identificador distrito
Nombre_Distrito	VARCHAR(45)		✓							Nombre del distrito

idCanton	INT	✓	✓								Llave foránea que comunica con los cantones a las que pertenece el distrito
idProvincia	INT	✓	✓								Llave foránea que comunica con las provincias a las que pertenece el cantón

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52

Tabla de Empleados

Empleados										
Column name	Data Type	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
	e	K	N	Q	N	N	F	I	t	
idEmpleado	INT	✓	✓					✓		Identificador del empleado
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓							

Personas_Identificador	BIGINT	✓	✓							
idPuestos_Laboral	INT		✓							
idJefaturaDirecta	INT		✓							
Fecha_Ingreso	DATE		✓							Fecha en que se hizo la contratación del empleado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53

Tabla de Estados del Sistema

Estados_Sistema										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idEstado	INT	✓	✓					✓		Identificador consecutivo para los estados
Estado	VARCHAR(45)		✓							Estado para verificar si está activo, inactivo, bloqueado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54*Tabla de Estados de las Solicitudes*

Estados_Solicitudes										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Commen t
idEstados_Solicitudes	INT	✓	✓					✓		
Estados_Solicitud	VARCHAR(45)		✓							Estado de las solicitudes del sistema: En espera, Aprobado, Rechazado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55*Tabla de Evaluación*

Evaluacion										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Comment
Fecha_Evaluacion	DATE	✓	✓							Fecha en que se

										realizó la evaluación
Nota	INT		✓							Nota que se saca con base en las respuestas brindadas en la evaluación
idEmpleado_Evaluado	INT	✓	✓							Identificador del empleado evaluado
idEmpleado_Evaluador	INT	✓	✓							Identificador del empleado que realizó la evaluación
idTipo_Evaluacion	INT		✓							Llave foránea que conecta al tipo de evaluación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56*Tabla de Feriado*

Feriado											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t	
Fecha_Feriodos	DATE	✓	✓								
Feriado	VARCHAR(45)		✓								
idDias	INT		✓								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57*Tabla de Horarios*

Horarios											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t	
idEmpleado	INT	✓	✓								
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓								
idDias	INT	✓	✓								
Hora_Entrada	TIME		✓								
Hora_Salida	TIME		✓								
idTipo_Horario	INT		✓								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58*Tabla de Horas Extras*

Horas_Extras										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
Fecha_HoraExtra	DATE	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							
Cantidad_Horas	INT		✓							
Detalle_Hora_Extra	VARCHAR(45)		✓							
Monto_HoraExtra	FLOAT		✓							
idCatalogo_Horas_E xtras	INT		✓							
Observacion	VARCHAR(45)									
Aprobada	BIT		✓							
HizoHoras	BIT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59*Tabla de Incapacidades*

Incapacidades										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
Fecha_Incapacidad	DATE	✓	✓							

Fecha_Final_Incapacidad	DATE	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							
idCatalogo_Incapacidad	INT		✓							
Cantidad_Dias	INT		✓							
Monto_Deducion	FLOAT		✓							
Detalle_Incapacidad	VARCHAR(45)		✓							
Observacion	VARCHAR(45)									

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60

Tabla de Liquidaciones

Liquidaciones										
Column name	Data Type	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
		K	N	Q	N	N	F	I	t	t
Fecha_Liquidacion	INT	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							
Preaviso	BIT		✓							
DiasPreaviso	INT		✓							
IdTipo_Liquidaciones	INT		✓							

idEstados_Solicitudes	INT		✓								
-----------------------	-----	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61

Tabla de Logs para Errores del Sistema

Logs_Errores_Sistema											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Commen t	
idLogs_Errores_Sistema	INT	✓	✓					✓			
Nombre_Log	VARCHAR(45)		✓							Nombre del Logado por el sistema	
Error	VARCHAR(1000)		✓							Descripción del error	
Fecha_Error	DATE		✓							Fecha en que se encontró el log	
idUsuario	INT		✓								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62*Tabla de Marcas de Tiempo*

Marcas_Tiempo										
Column name	Data Type	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
		K	N	Q	N	N	F	I	t	nt
Fecha_Marca	DATE	✓	✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							
idCatalogo_Movimientos	INT		✓							
Marca_Hora	TIME	✓	✓							
Tardia	BIT		✓							
Justificada	BIT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63*Tabla de Permisos del Sistema*

Permisos_Sistema										
Column name	Data Type	P	N	U	BI	U	Z	A	Default	Comment
		K	N	Q	N	N	F	I	lt	nt
idPermisos_Sistema	INT	✓	✓				✓			
Detalle_Permission_Sistema	VARCHAR(45)		✓							Detalle de la función del permiso

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64*Tabla de Permisos Solicitados*

Permisos_Solicitados											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Commen t	
Fecha_Permission	DATE	✓	✓								
idEmpleado	INT	✓	✓								
idEstados_Solicitudes	INT		✓								
Detalle_Permission	VARCHAR(45)		✓								Descripción del por qué solicita el permiso
Fecha_Solicitud	DATE		✓								Fecha en que se hizo la solicitud del permiso
Observacion	VARCHAR(45)										
ConGoce	BIT		✓								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65*Tabla de Permisos por Rol*

Permisos_has_Rol										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idPermisos	INT	✓	✓				✓			
idRol	INT	✓	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66*Tabla de Personas*

Personas										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
Identificador	BIGINT	✓	✓							Identificador nacional o internacional
idCatalogo_Identificador	INT		✓							
Nombre	VARCHAR(45)		✓							Nombre de la persona
Primer_Apellido	VARCHAR(45)		✓							Primer apellido de la persona

Segundo_Apellido	VARCHAR(45)		✓								Segundo apellido de la persona
Fecha_Nacimiento	DATE		✓								Fecha de Nacimiento o de la persona registrada, estará restringida hasta el 2006

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67

Tabla de Planillas

Planillas										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
Fecha_Planilla	DATE	✓	✓							
Comentario_Planilla	VARCHAR(45)		✓							
idEmpleado	INT	✓	✓							
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓							
idEstados_Solicitudes	INT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68*Tabla de Provincias*

Provincias										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Comment
idProvincia	INT	✓	✓					✓		Identificad or de la provincia
Nombre_Provin cia	VARCHAR(4 5)		✓							Nombre de la provincia

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69*Tabla de Puestos Laborales*

Puestos_Laborales										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t
idPuestos_Labor al	INT	✓	✓					✓		
Nombre_Puesto	VARCHAR(4 5)		✓							
Salario_Puesto	FLOAT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70*Tabla de Registro de Vacaciones Personales*

Registro_Vacaciones_Personales										
Column name	Data Type	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Default	Comment
idVacaciones_Personal	INT	✓	✓					✓		
idEmpleado	INT		✓							
Vacaciones_Disponibles	INT		✓							
Vacaciones_Consumidas	INT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 71*Tabla de Roles*

Roles										
Column name	Data Type	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Default	Comment
idRol	INT	✓	✓					✓		
Descripcion_Rol	VARCHAR(45)		✓							Nombre del rol: Administrador, Super Administrador

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72*Tabla de Sucursales*

Sucursales										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓					✓		Identificador de la sucursal
Nombre_Sucursal	VARCHAR(45)		✓							Nombre de las sucursales
Fecha_Creacion	DATE		✓							Fecha en que se creó la sucursal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 73*Tabla de Teléfonos de Personales*

Telefonos_Personales										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
NumeroTelefonico	INT	✓	✓							Número que se desea registrar

Detalle_Telefono	VARCHAR(45)		✓								Registrar á un detalle al ingresar un número telefónico
Personas_Cedula	BIGINT	✓	✓								
idCatalogo_Telefonico	INT		✓								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74

Tabla de Teléfonos de Sucursales

Telefonos_Sucursales											
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defa ult	Commen t	
Numero_Telefonico_Sucursal	INT	✓	✓							Número de teléfono de la sucursal	
Detalle_Numero_Sucursal	VARCHAR(45)		✓							Detalle para obtener más información del	

										número telefónico
Identificador_Sucursal	INT	✓	✓							Identificador de la Sucursal
idCatalogo_Telefonico	INT		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75

Tabla de Tipo de Evaluación

Tipo_Evaluacion										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Comment
idTipo_Evaluacion	INT	✓	✓					✓		Identificador del tipo de evaluación
Tipo_Evaluacion	VARCHAR(45)		✓							Nombre del tipo de evaluación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76*Tabla de Tipo de Horario*

Tipo_Horario										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defaul t	Commen t
idTipo_Horari o	INT	✓	✓					✓		
Tipo_Horario	VARCHAR(45)		✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77*Tabla de Usuarios*

Usuarios										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comme nt
idUsuario	INT	✓	✓					✓		
idEmpleado	INT		✓							
Identificador_Sucursa l	INT		✓							
idRol	INT		✓							
Estados_Sistema_idE stado	INT		✓							

Nombre_Usuario	VARCHAR(45)	✓							Nombre de usuario que se utilizará para el acceso al sistema, por eso debe ser único
Clave	VARCHAR(45)	✓							Clave que se utilizará para el acceso al sistema
Fecha_Creacion	DATE	✓							Momento en que se creó el usuario
PrimerIngreso	BIT	✓							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78*Tabla de Vacaciones*

Vacaciones										
Column name	DataType	P K	N N	U Q	BI N	U N	Z F	A I	Defau lt	Comment
Fecha_Inicio	DATE	✓	✓							Fecha en que iniciaron las vacaciones
Fecha_Final	DATE	✓	✓							Fecha en que finalizan las vacaciones
idEmpleado	INT	✓	✓							
idEstados_Solicitudes	INT		✓							
Cantidad_Dias	INT		✓							Suma total de vacaciones, no se contemplarán fines de semana
Fecha_Solicitud	DATE		✓							
Observacion	VARCHAR(45)									

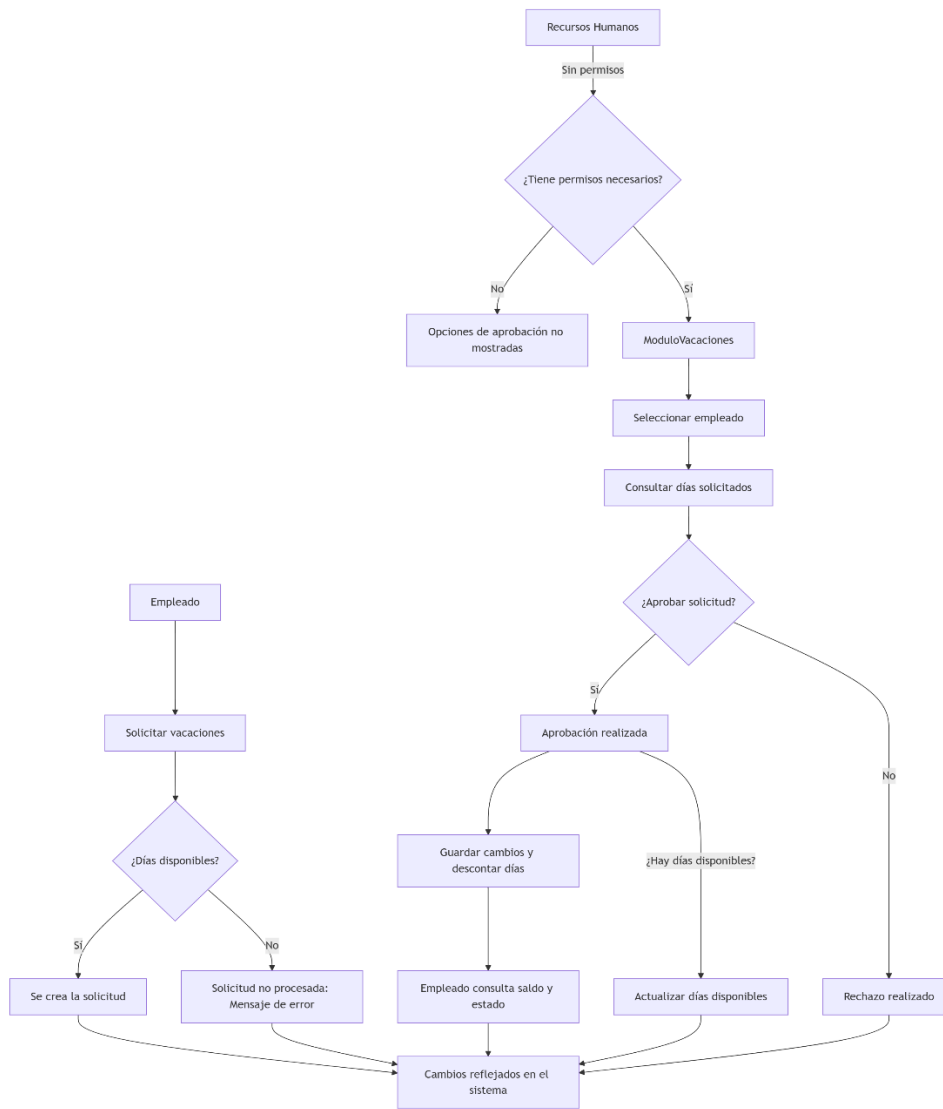
Fuente: Elaboración propia.

Diseño de procesos

El diseño de procesos del sistema se centra en mapear y estructurar las actividades principales que sustentan el funcionamiento de la solución propuesta. A través de diagramas de flujo, se representan de manera clara y lógica las secuencias de tareas, decisiones y conexiones entre los diferentes módulos del sistema.

Figura 25

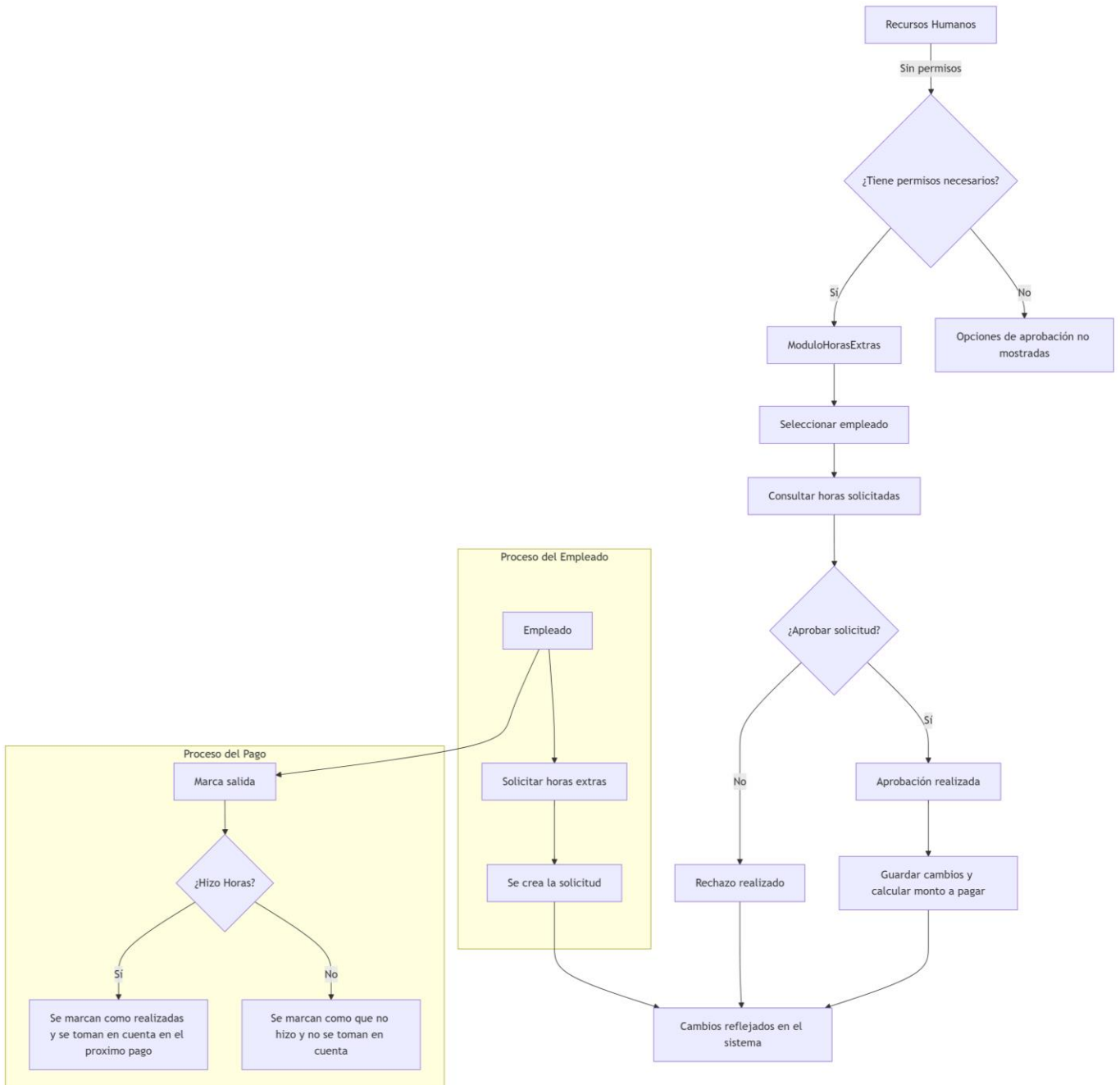
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de vacaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26

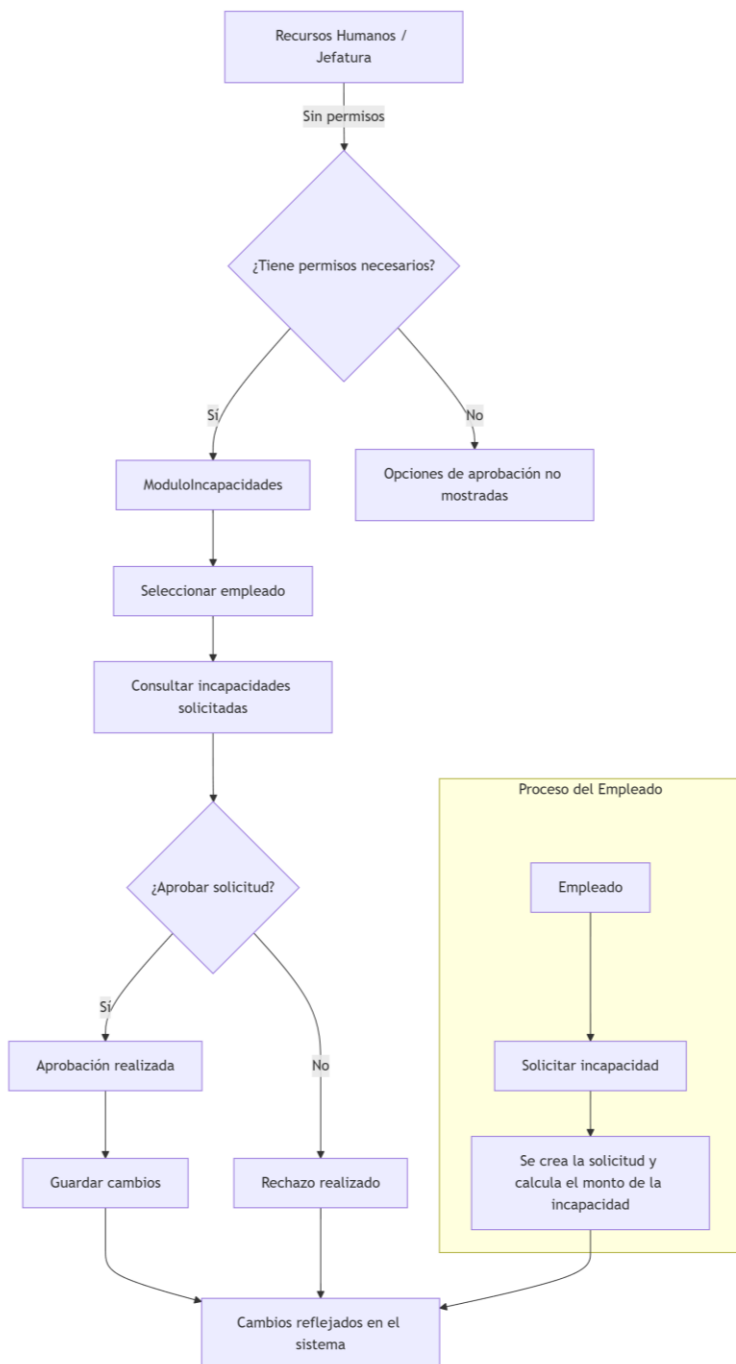
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de horas extras.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

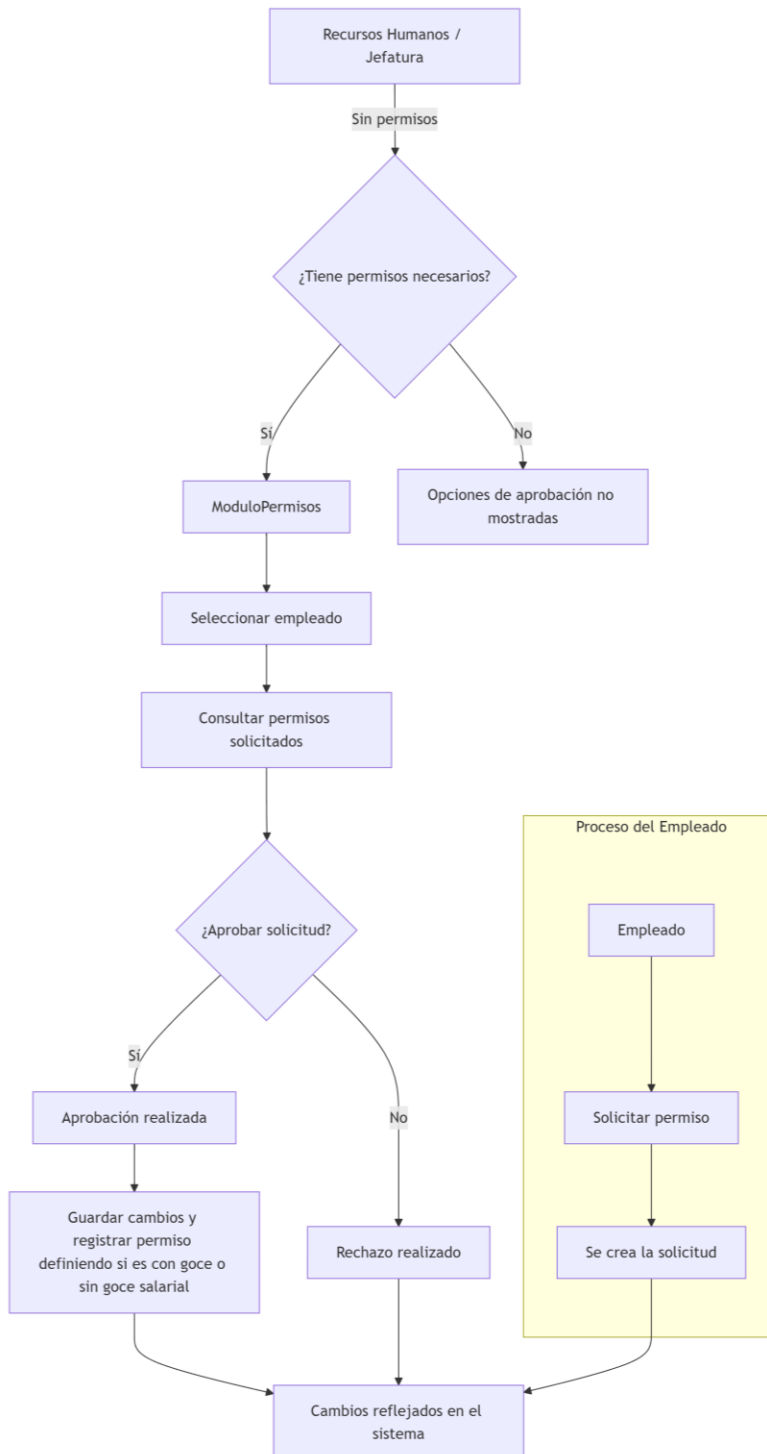
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de incapacidades.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

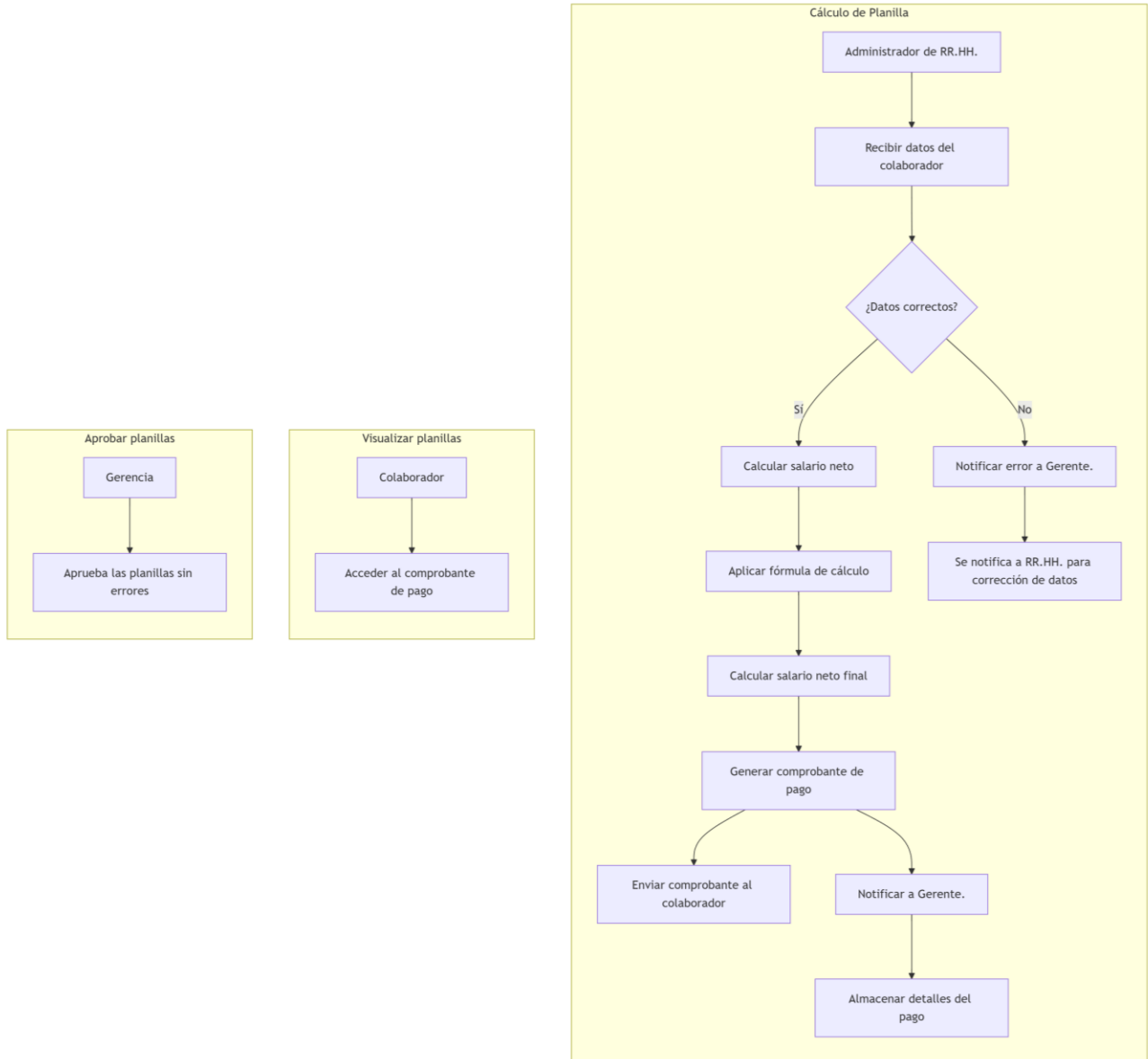
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de permisos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

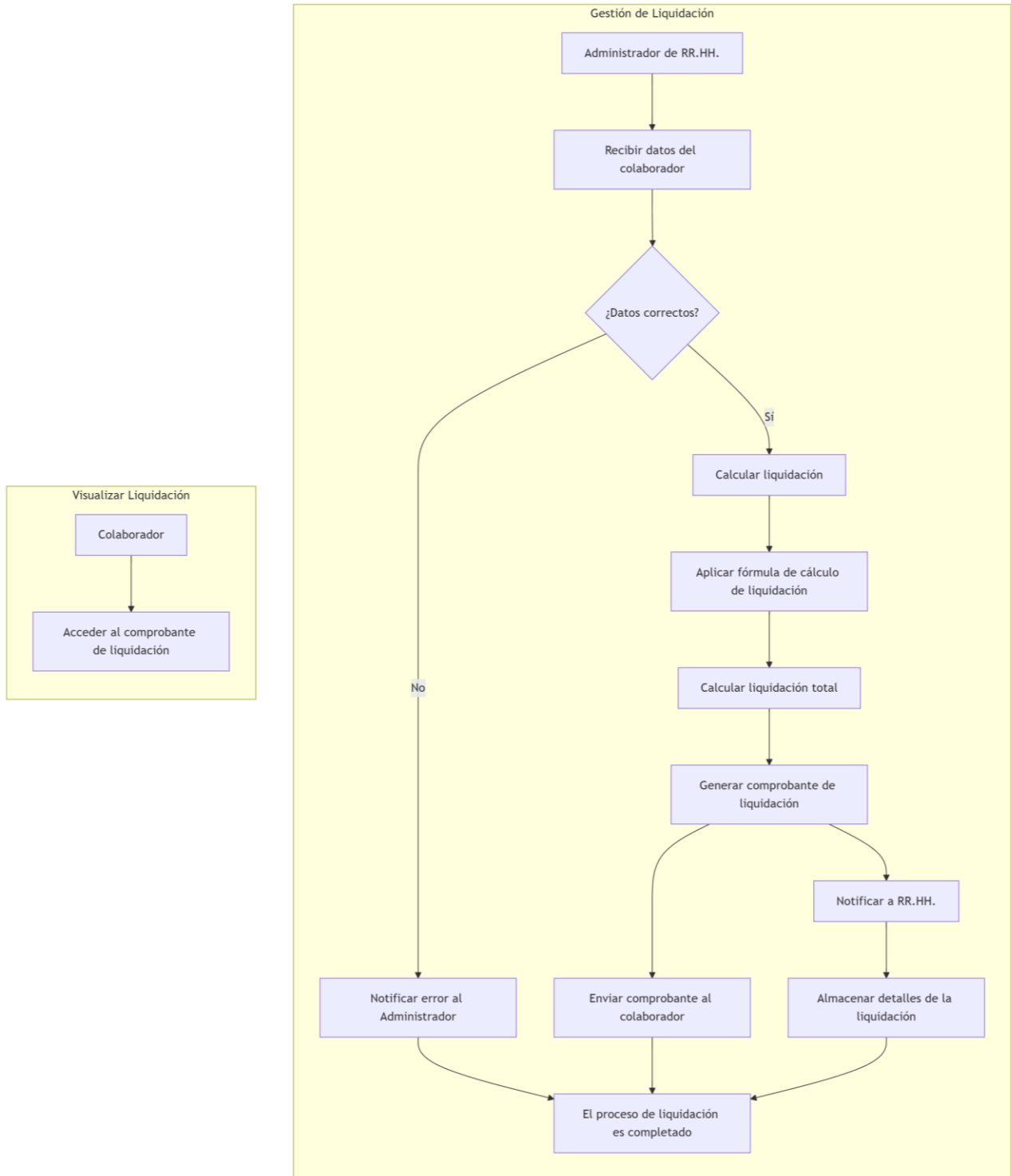
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de planilla.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

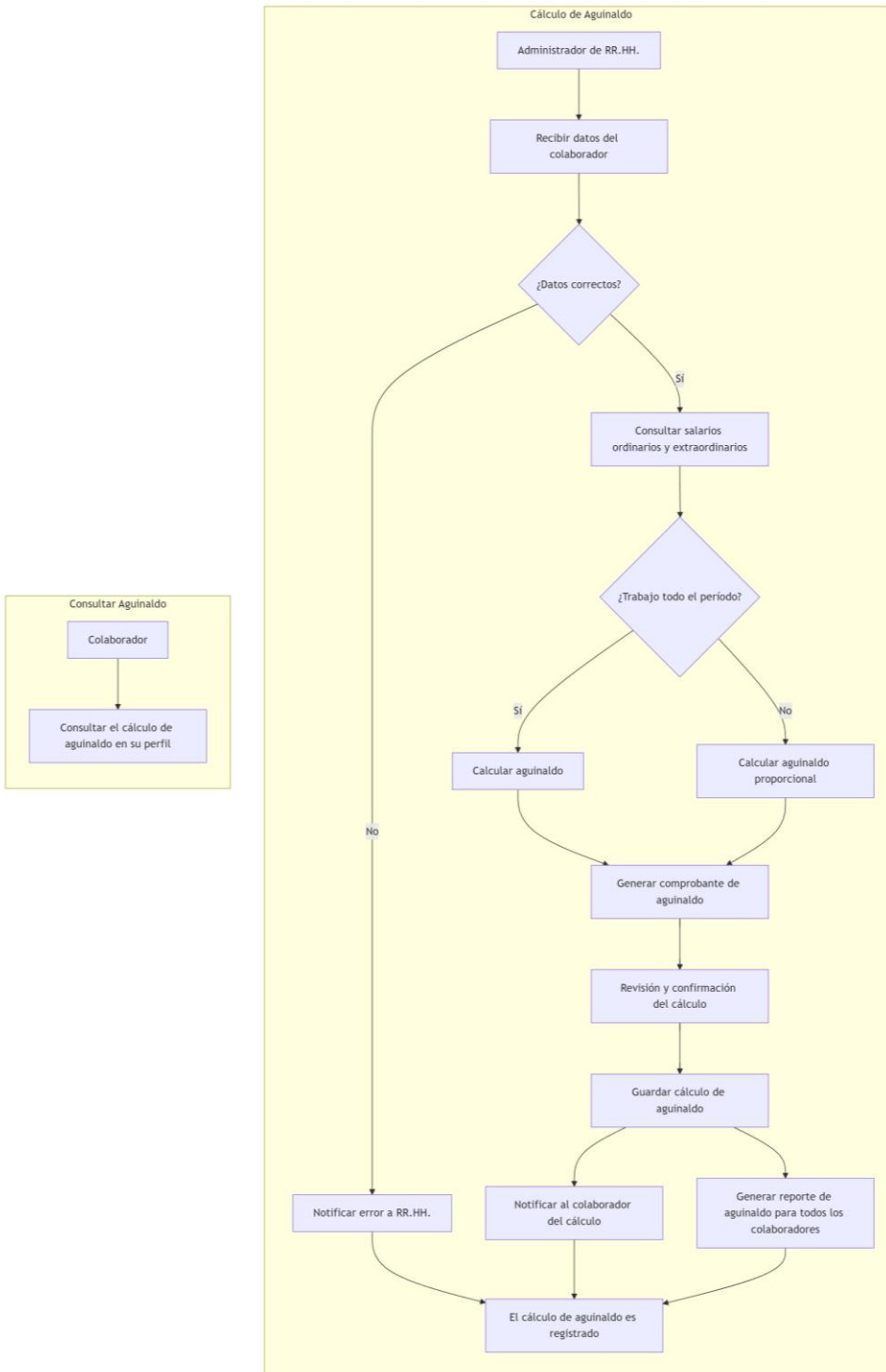
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de liquidación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31

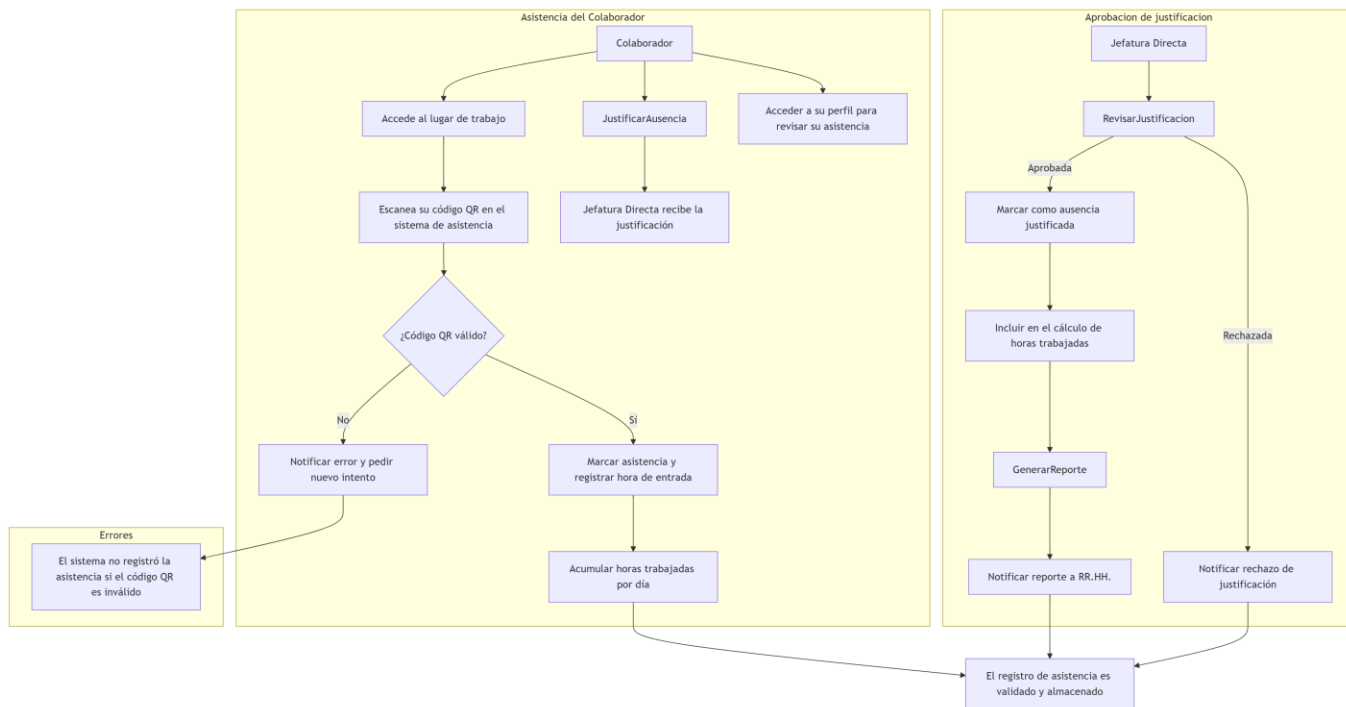
Diagrama de flujo para el módulo de gestión de Aguinaldo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 32

Diagrama de flujo para el módulo de gestión de asistencia.



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salidas

El diseño de salidas del sistema propuesto se ha enfocado en generar reportes y visualizaciones de datos claros, precisos y fáciles de interpretar para los usuarios de la Fundación Bandera Blanca. Las salidas incluyen informes personalizados que resumen la información clave de los procesos administrativos y de recursos humanos, así como alertas y notificaciones automáticas que facilitan la toma de decisiones en tiempo real. Estas pantallas cuentan con la

posibilidad de filtrar y exportar los datos de las tablas en formato PDF y Excel para facilitar su análisis.

Figura 33

Diseño de Salida de Vacaciones

Solicitudes de Vacaciones

Vacaciones Disponibles		Vacaciones Disfrutadas	
21		3	
Vacaciones Crear Nueva Solicitud			
Cantidad_Dias	Fecha_Solicitud	observacion	Estados_Solicitud
3	10/17/2024 12:00:00 AM	Aprobacion de vacaciones	Aprobada

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34

Diseño de Salida de Incapacidades

Lista de Incapacidades Crear Nueva Incapacidad			
Cantidad_Dias	Monto_Deducion	Detalle_Incapacidad	Descripcion
2	36666.67	Dolor Estomacal	Maternidad

Fuente: Elaboración propia.

Figura 35

Diseño de Salida de Permisos

Lista de Permisos Crear Nueva Solicitud

Detalle_Permission	Fecha_Solicitud	observacion	Estados_Solicitud	Acciones
Necesito un permiso de medio dia	10/17/2024 12:00:00 AM	Que lo disfrute	Aprobada	Editar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

Diseño de Salida de Horas Extras

Lista de Horas Extras Crear Nueva Hora Extra

Cantidad_Horas	Detalle_Hora_Extra	Monto_HoraExtra	observacion	aprobada	hizoHoras	Tipo_Hora_Extra	Acciones
1	hambre	6875	Vayacoma	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Diurno	Editar
3	test	20625	test	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diurno	Editar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 37

Diseño de Salida de Personas

Lista de Personas Crear Nueva Persona

Identificador	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Fecha_Nacimiento	Nombre_Puesto	Direccion_Correo	Acciones
118200902	Johans	Valverde	Diaz	9/8/2001 12:00:00 AM	Jefatura	johans.vd08@gmail.com	
1182990932	Test	Apellido	Test	10/17/2001 12:00:00 AM	Recursos Humanos	johans08lol@gmail.com	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 38*Diseño de Salida de Credenciales de Usuario*

Credenciales de Usuario ×



Usuario:

Contraseña:

Cerrar Descargar como Imagen Enviar por Correo

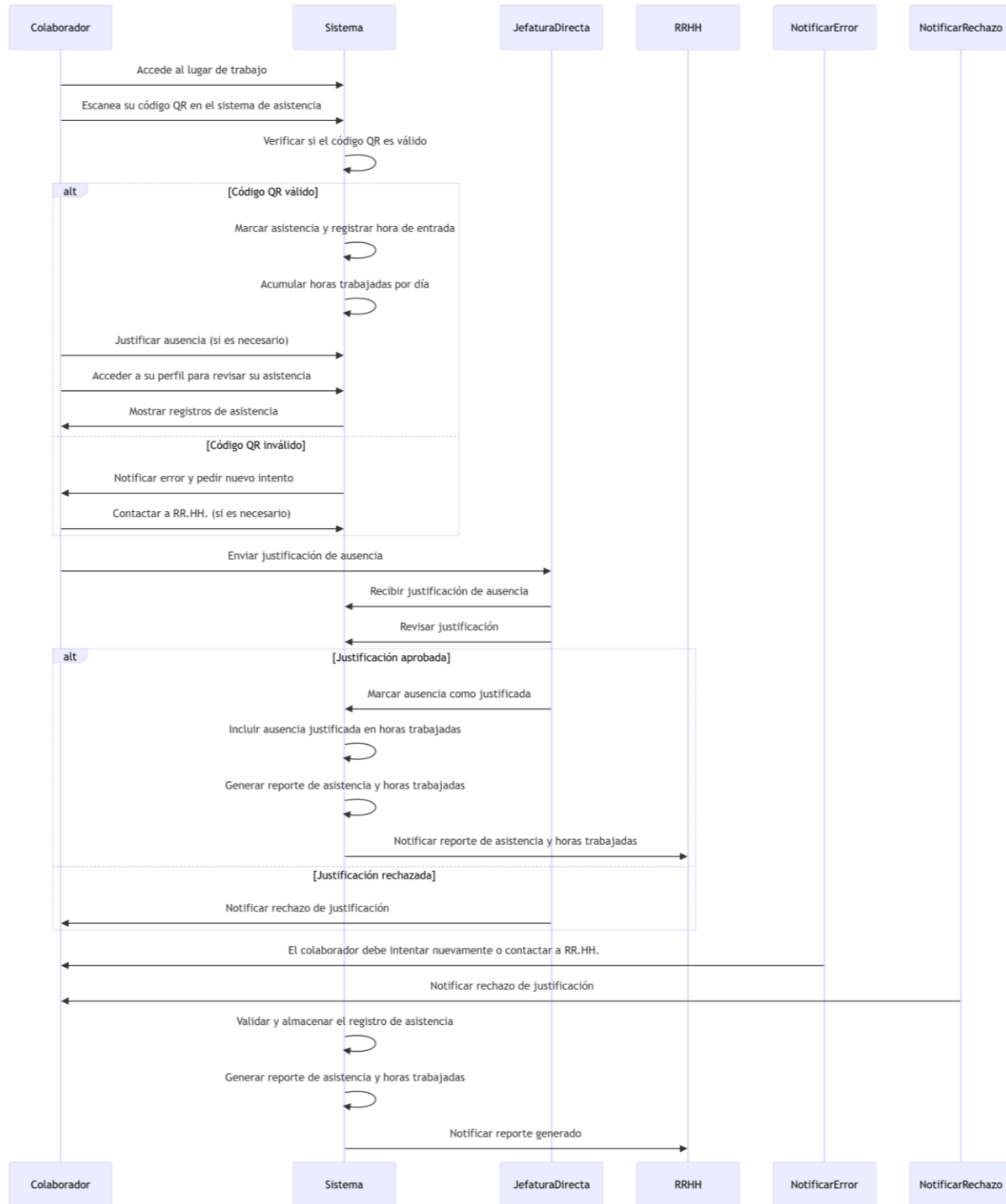
Fuente: Elaboración propia.

Diagramas UML

En este apartado se mostrarán los diagramas UML que se realizaron para este proyecto, estos diagramas tienen como propósito representar de manera visual y estructurada los componentes clave del sistema, facilitando la comprensión de su funcionamiento interno. En este caso, se presentan los diagramas de secuencia de los principales módulos y el diagrama de clases del sistema.

Figura 39

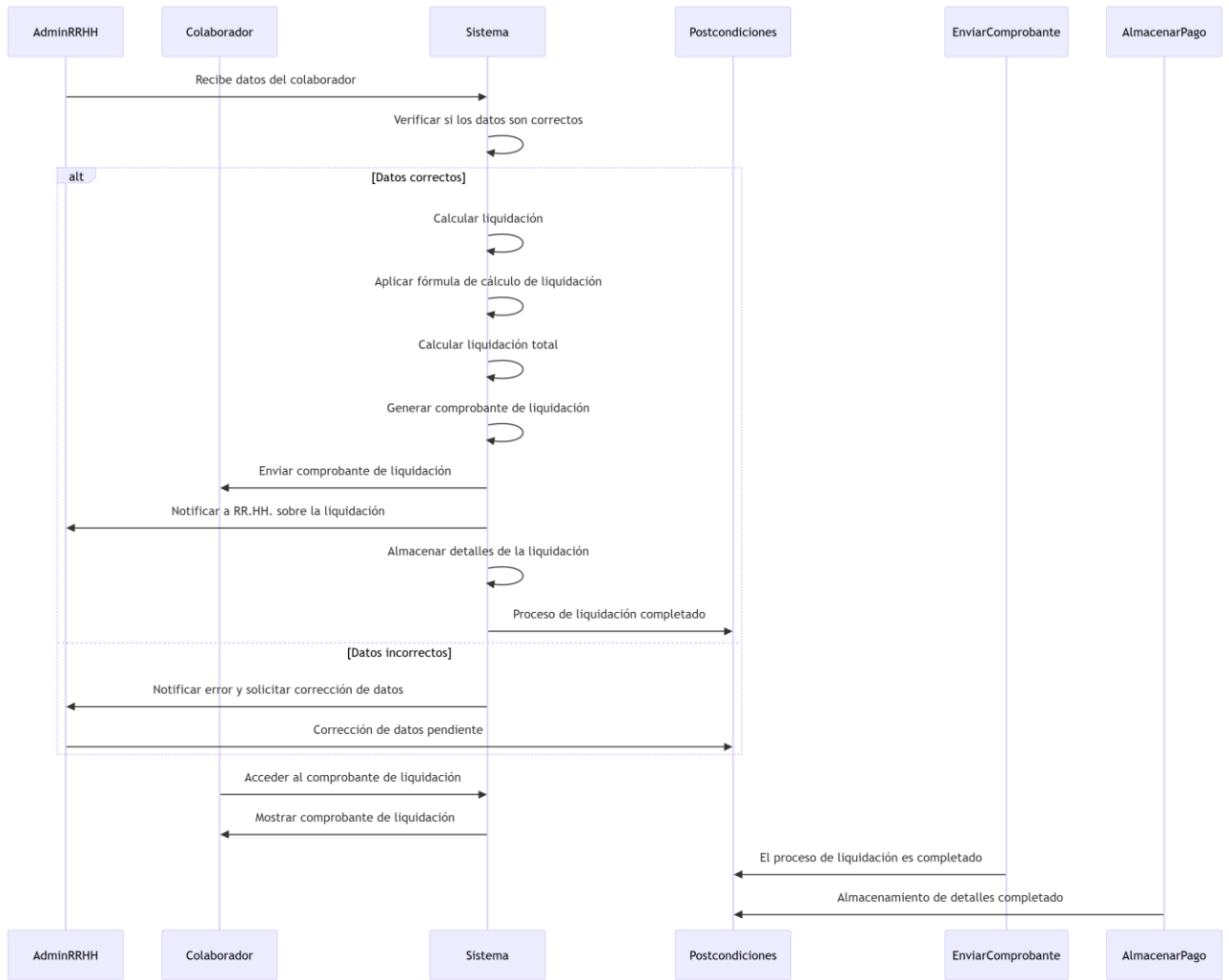
Diagrama de secuencia para el módulo de registro de asistencia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 40

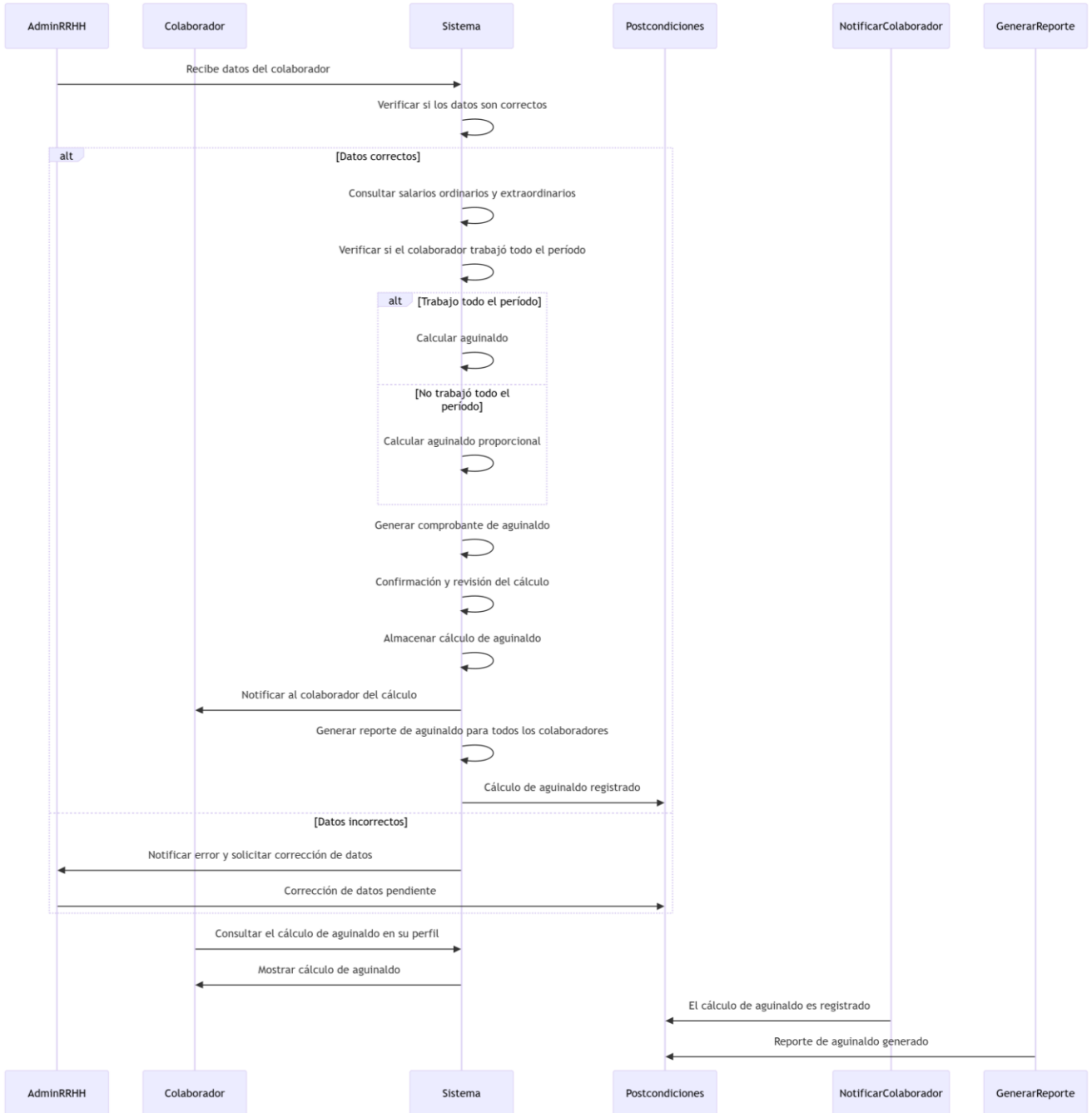
Diagrama de secuencia para el módulo de cálculo y gestión de liquidación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41

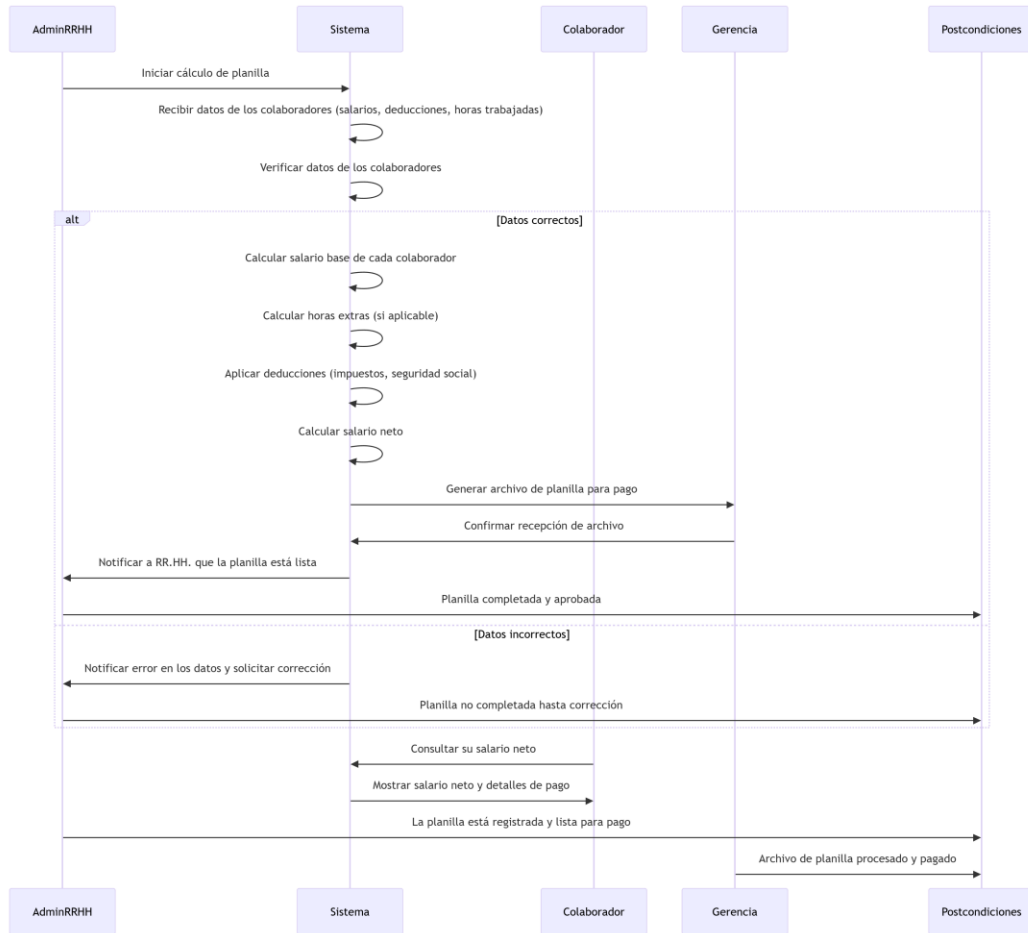
Diagrama de secuencia para el módulo de cálculo y gestión aguinaldo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 42

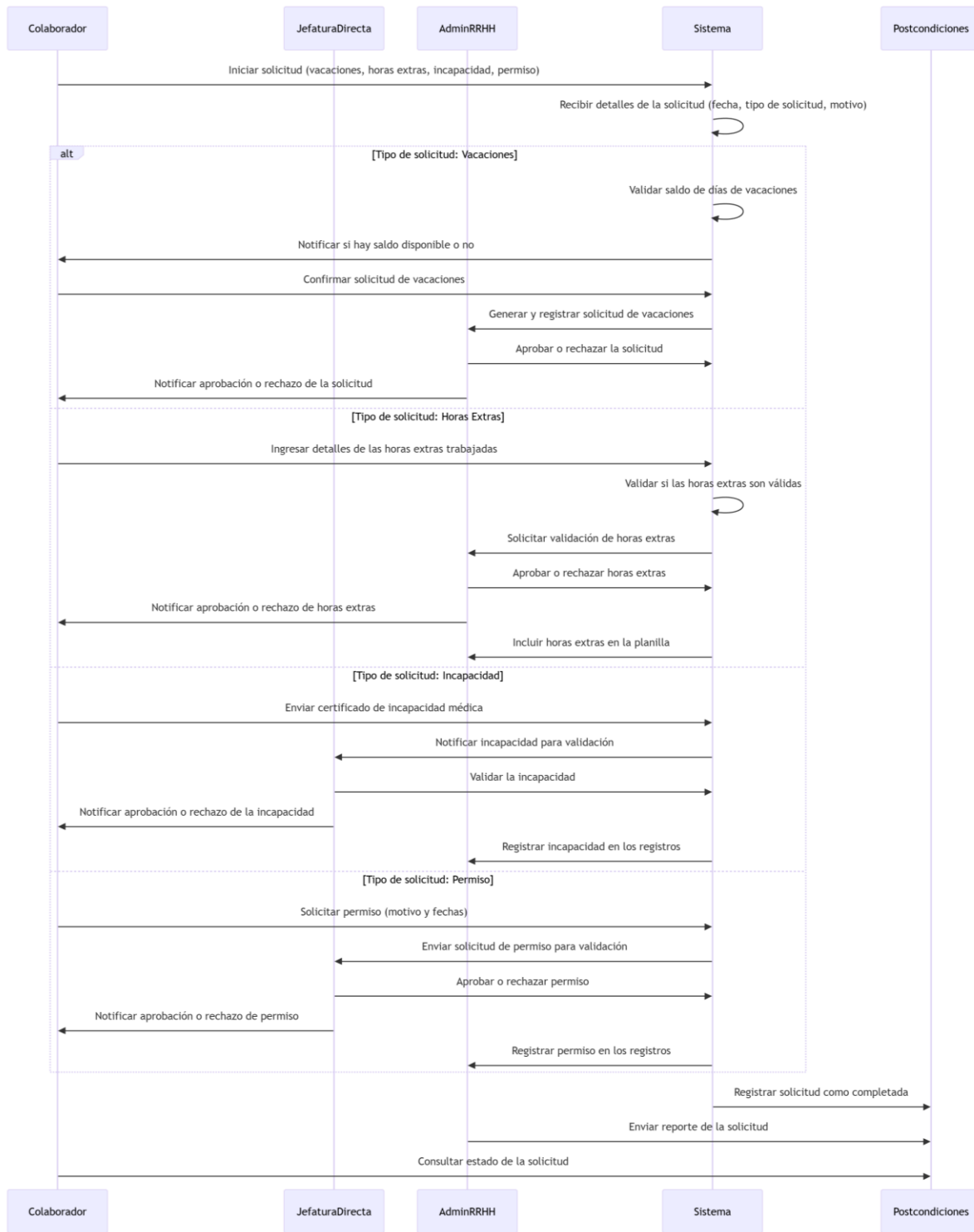
Diagrama de secuencia para el módulo de cálculo y gestión de planilla.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 43

Diagrama de secuencia para los módulos de solicitudes.



Fuente: Elaboración propia.

Programación del Sistema

En esta sección se presentan fragmentos representativos del código utilizado en el desarrollo del sistema, con el fin de ilustrar las principales funcionalidades implementadas. Aunque no se incluye el código fuente completo para proteger la autoría, se proporcionan ejemplos clave que abarcan aspectos esenciales del sistema. Estos ejemplos incluyen el manejo de entradas, las salidas generadas, los procesos internos, las validaciones implementadas y los módulos identificados dentro del alcance del proyecto.

Figura 45

Fragmento de código de la vista de personas.

```

@model IEnumerable<DataBase_RH_BanderaBlanca.Models.Persona>

ViewBag.Title = "Usuarios del Sistema";

<div class="row">
  <div class="col-12 col-lg-12 col-xxl-12 d-flex">
    <div class="card flex-fill">
      <div class="card-header">
        <h5 class="card-title mb-0">Personas</h5>
      </div>

      <!-- Contenedor principal -->
      <div class="container mt-4 pb-5">

        <!-- Encabezado con botón para crear -->
        <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-4">
          <h2 class="mb-0">Lista de Personas</h2>
          <a href="@Url.Action("Create")" class="btn btn-success">Crear Nueva Persona</a>
        </div>

        <!-- Tabla responsiva -->
        <div class="table-responsive">
          <table class="table my-0 table-hover">
            <thead class="thead-light">
              <tr>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.personas.Identificador)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.personas.Nombre)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.personas.Primer_Apellido)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.personas.Segundo_Apellido)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.personas.Fecha_Nacimiento)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.empleados.puestos_laborales.Nombre_Puesto)</th>
                <th>@Html.DisplayNameFor(model => model.correos.Direccion_Correo)</th>
                <th class="text-right">Acciones</th>
              </tr>
            </thead>
            <tbody>
              <foreach (var item in Model)>
                <tr>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.personas.Identificador)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.personas.Nombre)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.personas.Primer_Apellido)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.personas.Segundo_Apellido)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.personas.Fecha_Nacimiento)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.empleados.puestos_laborales.Nombre_Puesto)</td>
                  <td>@Html.DisplayFor(modelItem => item.correos.Direccion_Correo)</td>
                </tr>
              </foreach>
            </tbody>
          </table>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra un ejemplo de la codificación de las salidas, se puede visualizar como se accede a la clase persona, que contiene encapsuladas las clases personas, correos, empleados, direcciones y teléfonos. Para poder mostrar los datos de la persona en la vista.

Figura 46

Fragmento de código de los procesos de personas.

```

// POST: personas/Create
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
0 references
public ActionResult Create(Persona _persona)
{
    try
    {
        if (ModelState.IsValid)
        {
            bool ok = false;
            string qr = "";
            string usuario = "";
            string contrasena = "";

            (ok, qr, usuario, contrasena) = _persona.CrearPersona(_persona);
            if (ok)
            {
                TempData["QrCodeImage"] = "data:image/png;base64," + qr;
                TempData["Usuario"] = usuario;
                TempData["Contrasena"] = contrasena;
            }
            else
            {
                TempData["Error"] = "Ocurrió un error al crear la persona.";
            }
            return RedirectToAction("Index");
        }

        ModelState.AddModelError("", "No se ha guardado la persona");

        CargarViewBags(_persona);

        return View(_persona);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        ModelState.AddModelError("", "Ocurrió un error al guardar los datos: " + ex.Message);

        CargarViewBags(_persona);

        return View(_persona);
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la figura anterior podemos observar el controlador de persona, donde se obtienen los datos del formulario de creación, si el ingreso es valido retornara las credenciales del

usuario que recién se ingreso, estas credenciales se podrán descargar como imagen y enviar por correo.

Figura 47

Fragmento de código de los procesos de planilla.

```

0:referencias
public ActionResult Index()
{
    try
    {
        // Obtener el mes y año actuales
        var mesActual = DateTime.Now.Month;
        var anioActual = DateTime.Now.Year;

        // Obtener solo las planillas del mes y año actuales con sus detalles
        var detalle_planillas = db.detalle_maestro_planillas
            .Where(dp => dp.Fecha_Planilla.Month == mesActual && dp.Fecha_Planilla.Year == anioActual)
            .ToList();

        var viewModelList = new List<Planilla>();

        foreach (var detalle_planilla in detalle_planillas)
        {
            var idEmpleado = detalle_planilla.idEmpleado;

            // Filtrar planillas por mes, año y empleado actual
            var planilla = db.planillas
                .SingleOrDefault(i => i.Fecha_Planilla.Month == mesActual
                    && i.Fecha_Planilla.Year == anioActual
                    && i.idEmpleado == idEmpleado);

            if (planilla != null)
            {
                var empleado = db.empleados
                    .SingleOrDefault(i => i.idEmpleado == planilla.idEmpleado);

                var persona = empleado != null
                    ? db.personas.SingleOrDefault(i => i.Identificador == empleado.Personas_Identificador)
                    : null;

                var sucursal = empleado != null
                    ? db.sucursales.SingleOrDefault(i => i.Identificador_Sucursal == empleado.Identificador_Sucursal)
                    : null;

                var viewModel = new Planilla
                {
                    detalle_planillas = detalle_planilla,
                    planillas = planilla,
                    personas = persona,
                    empleados = empleado,
                    sucursales = sucursal
                };

                viewModelList.Add(viewModel);
            }
        }

        return View(viewModelList);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine($"Error en la acción Index: {ex.Message}");
        return View(new List<Planilla>());
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

En el fragmento anterior podemos visualizar como se carga la información que se retornara en la vista de planillas que podrán visualizar los administradores, se maneja un try catch en caso de posibles errores.

Figura 48

Fragmento de código de las validaciones de persona.

```
public partial class personas
{
    [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2214:DoNotCallOverridableMethodsInConstructors")]
    public personas()
    {
        this.correos = new HashSet<correos>();
        this.direcciones_personas = new HashSet<direcciones_personas>();
        this.empleados = new HashSet<empleados>();
        this.telefonos_personales = new HashSet<telefonos_personales>();
    }

    [Required(ErrorMessage = "La cédula es obligatoria")]
    [RegularExpression("[0-9]*", ErrorMessage = "El campo debe contener solo números")]
    [Range(100000000, 999999999999, ErrorMessage = "La cédula debe tener al menos 9 dígitos o un maximo de 12 si es extranjero")]
    public long Identificador { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El campo es obligatorio")]
    public int idCatalogo_Identificador { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El campo es obligatorio")]
    public string Nombre { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El campo es obligatorio")]
    public string Primer_Apellido { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "El campo es obligatorio")]
    public string Segundo_Apellido { get; set; }

    [DisplayFormat(DataFormatString = "{0:dd/MM/yyyy}", ApplyFormatInEditMode = true)]
    [Required(ErrorMessage = "El campo es obligatorio")]
    public System.DateTime Fecha_Nacimiento { get; set; }

    public virtual catalogo_identificador catalogo_identificador { get; set; }
    [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2227:CollectionPropertiesShouldBeReadOnly")]
    public virtual ICollection<correos> correos { get; set; }
    [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2227:CollectionPropertiesShouldBeReadOnly")]
    public virtual ICollection<direcciones_personas> direcciones_personas { get; set; }
    [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2227:CollectionPropertiesShouldBeReadOnly")]
    public virtual ICollection<empleados> empleados { get; set; }
    [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2227:CollectionPropertiesShouldBeReadOnly")]
    public virtual ICollection<telefonos_personales> telefonos_personales { get; set; }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Para las validaciones se utilizo la librería que trae .net llamada DataAnnotations en la cual podemos realizar las validaciones necesarias desde el backend en la clase generada por el modelo de la base de datos mediante entity framework, estas validación se muestran en la vista de los usuarios gracias a su conexión con jquery validate.

Figura 49

Fragmento de código de los procesos de horas extras.

```
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
0 referencias
public ActionResult Create([Bind(Include = "Fecha_HoraExtra,Cantidad_Horas,Detalle_Hora_Extra,observacion")] horas_extras _horas_extras)
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        Persona userSesion = new Persona();
        userSesion = (Persona)Session["user"];

        _horas_extras.Aprobada = false;
        _horas_extras.HizoHoras = false;
        _horas_extras.idCatalogo_Horas_Extras = 1;
        _horas_extras.idEmpleado = userSesion.empleados.idEmpleado;

        empleados _empleado = db.empleados.FirstOrDefault(e => e.idEmpleado.Equals(userSesion.empleados.idEmpleado));
        catalogo_horas_extras _tipoHoraExtra = db.catalogo_horas_extras.Find(_horas_extras.idCatalogo_Horas_Extras);
        puestos_laborales _puestoLaboral = db.puestos_laborales.Find(_empleado.idPuestos_Laboral);

        if (_empleado == null || _tipoHoraExtra == null || _puestoLaboral == null)
        {
            CargarViewBags(_horas_extras);
            return View(_horas_extras);
        }

        // Calcular monto descontado
        int horasTrabajadasPorDia = 8;
        float salarioDiario = (float)(_puestoLaboral.Salario_Puesto / 30.8 / horasTrabajadasPorDia);
        _horas_extras.Monto_HoraExtra = (_tipoHoraExtra.Porcentaje * salarioDiario) * _horas_extras.Cantidad_Horas;

        db.horas_extras.Add(_horas_extras);
        db.SaveChanges();
        return RedirectToAction("Gestion");
    }

    CargarViewBags(_horas_extras);
    return View(_horas_extras);
}

// POST: horas_extras/Edit/5
// To protect from overposting attacks, enable the specific properties you want to bind to, for
// more details see https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=317598.
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
0 referencias
public ActionResult Edit([Bind(Include = "Fecha_HoraExtra,idEmpleado,Cantidad_Horas,Detalle_Hora_Extra,Monto_HoraExtra,idCatalogo_Horas_Extras,observacion,aprobada,hizoHoras")] horas_extras horas_extras)
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        db.Entry(horas_extras).State = EntityState.Modified;
        db.SaveChanges();
        return RedirectToAction("Index");
    }

    CargarViewBags(horas_extras);
    return View(horas_extras);
}
```

Fuente: Elaboración propia.

En el fragmento de código anterior se puede apreciar el proceso de solicitud y aprobación de horas extras, en el cual el método Create, solicita la cantidad de horas extras, estas solicitud puede ser realizada por cualquier empleado, por otro lado el método edit modifica la solicitud de hora extra, este método lo maneja la jefatura directa para aprobar o rechazar las solicitudes de parte del empleado.

Figura 50

Fragmento de código de los formularios de incapacidades

```

@model DataBase_RH_BanderaBlanca.Models.Incapacidad_Comprobante
ViewBag.Title = "Crear Incapacidad";

<div class="container mt-5">
  <h2 class="text-center mb-4">Registrar Incapacidad</h2>

  <using (Html.BeginForm("Create", "Incapacidades", FormMethod.Post, new { enctype = "multipart/form-data" }))
  {
    <Html.AntiForgeryToken()

    <div class="mb-4">
      <h4 class="text-muted">Detalles de Incapacidad</h4>
      <hr />
      <Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })

      <div class="row">
        <div class="col-md-6 mb-3">
          <Html.LabelFor(model => model.incapacidad.Fecha_Incapacidad, "Fecha de Inicio", htmlAttributes: new { @class = "form-label" })
          <Html.EditorFor(model => model.incapacidad.Fecha_Incapacidad, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", type = "date" } })
          <Html.ValidationMessageFor(model => model.incapacidad.Fecha_Incapacidad, "", new { @class = "text-danger" })
        </div>

        <div class="col-md-6 mb-3">
          <Html.LabelFor(model => model.incapacidad.Fecha_Final_Incapacidad, "Fecha Final", htmlAttributes: new { @class = "form-label" })
          <Html.EditorFor(model => model.incapacidad.Fecha_Final_Incapacidad, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", type = "date" } })
          <Html.ValidationMessageFor(model => model.incapacidad.Fecha_Final_Incapacidad, "", new { @class = "text-danger" })
        </div>

        <div class="col-md-6 mb-3">
          <Html.LabelFor(model => model.incapacidad.idCatalogo_Incapacidad, "Tipo de Incapacidad", htmlAttributes: new { @class = "form-label" })
          <Html.DropDownListFor(model => model.incapacidad.idCatalogo_Incapacidad, (SelectList)ViewBag.idCatalogo_Incapacidad, new { @class = "form-select" })
          <Html.ValidationMessageFor(model => model.incapacidad.idCatalogo_Incapacidad, "", new { @class = "text-danger" })
        </div>

        <div class="col-md-6 mb-3">
          <Html.LabelFor(model => model.incapacidad.Detalle_Incapacidad, "Detalles", htmlAttributes: new { @class = "form-label" })
          <Html.EditorFor(model => model.incapacidad.Detalle_Incapacidad, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
          <Html.ValidationMessageFor(model => model.incapacidad.Detalle_Incapacidad, "", new { @class = "text-danger" })
        </div>

        <!-- Campo de archivo en una columna completa -->
        <div class="col-md-12 mb-3">
          <Html.LabelFor(model => model.comprobantes.Imagen_Comprobante, "Imagen Comprobante", htmlAttributes: new { @class = "form-label" })
          <input type="file" class="form-control" name="fileUpload" accept="image/png, image/gif, image/jpeg" />
          <Html.ValidationMessageFor(model => model.comprobantes.Imagen_Comprobante, "", new { @class = "text-danger" })
        </div>

        <div class="d-flex justify-content-end">
          <input type="submit" value="Guardar" class="btn btn-primary" />
          <Html.ActionLink("Cancelar", "Index", null, new { @class = "btn btn-secondary ms-2" })
        </div>
      </div>
    </div>
  }
</div>

```

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se muestra el formulario que debe de llenar el usuario solicitante de su incapacidad, en el cual se le piden los datos relacionado con la incapacidad y su respectiva imagen que se tomara en cuenta para la validación de la misma.

Figura 51

Fragmento de código del proceso de registro de marcas.

```
try
{
    int tipoMarca = 1;
    DateTime horaActual = DateTime.Now;

    Qr qr = new Qr();
    bool ok = qr.ValidarQR(identificador);

    if (ok)
    {
        string diaHoy = ObtenerNombreDiaSemana(DateTime.Today);
        empleados _empleado = db.empleados.FirstOrDefault(e => e.Personas_Identificador.Equals(identificador));
        horarios _horario = db.horarios.FirstOrDefault(t => t.idEmpleado == _empleado.idEmpleado && t.dias.Nombre_Dia == diaHoy);

        // Obtener la última marca del empleado
        marcas_tiempo ultimaMarca = db.marcas_tiempo
            .Where(m => m.idEmpleado == _empleado.idEmpleado)
            .OrderByDescending(m => m.Fecha_Marca).ThenByDescending(m => m.Marca_Hora)
            .FirstOrDefault();

        // Definir el tiempo de espera entre marcas (ejemplo: 10 minutos)
        int tiempoEsperaMinutos = 10;

        // Verificar si existe una marca reciente dentro del periodo de espera
        if (ultimaMarca != null)
        {
            TimeSpan tiempoTranscurrido = horaActual - ultimaMarca.Fecha_Marca.Add(ultimaMarca.Marca_Hora);
            if (tiempoTranscurrido.TotalMinutes < tiempoEsperaMinutos)
            {
                return Json(new { success = false, message = $"Debe esperar al menos {tiempoEsperaMinutos} minutos antes de marcar nuevamente." });
            }
        }

        // Determinar el tipo de marca (si ya tiene una marca registrada hoy, se asume salida)
        if (ultimaMarca != null && ultimaMarca.Fecha_Marca == DateTime.Today)
        {
            tipoMarca = 2;
        }

        if (ultimaMarca != null && ultimaMarca.idCatalogo_Movimientos.Equals(tipoMarca))
        {
            return Json(new { success = false, message = $"Ya has marcado tu salida y entrada el día de hoy" });
        }

        // Registrar la nueva marca
        marcas_tiempo _marcas_Tiempo = new marcas_tiempo
        {
            Fecha_Marca = DateTime.Today,
            idCatalogo_Movimientos = tipoMarca,
            idEmpleado = _empleado.idEmpleado,
            Marca_Hora = horaActual.TimeOfDay,
            Justificada = false,
            Tardia = ValidarTardia(_horario, horaActual.TimeOfDay)
        };
        db.marcas_tiempo.Add(_marcas_Tiempo);
        db.SaveChanges();

        TieneHorasExtra(_empleado.idEmpleado, DateTime.Today, _marcas_Tiempo.Marca_Hora, _horario, tipoMarca);
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra el proceso de registro de marca donde se verifica si ya existe una marca el día de hoy para definir si será una marca de ingreso o salida, también se valida que la última marca no haya sido en menos de 10 minutos, esto para evitar posibles errores de duplicidad en el lector de QR por parte de los usuarios. Si el usuario ya realizó sus dos marcas diarias se mostraría que ya ha marcado su entrada y salida el día de hoy y no podrá registrar más marcas por el día de hoy. Como un subproceso al marcar la salida se realizaría la validación de horas extras.

Figura 52

Fragmento validación de horas extras.

```

1 reference
private void TieneHorasExtra(int idEmpleado, DateTime fecha, TimeSpan Marca_Hora, horarios horario, int tipoMarca)
{
    horas_extras horaExtra = db.horas_extras.FirstOrDefault(h => h.Fecha_HoraExtra.Equals(fecha) && h.idEmpleado.Equals(idEmpleado));

    int cantidadHoras = ValidarHoraExtra(horario, Marca_Hora);

    if (horaExtra == null)
    {
        return;
    }

    if (cantidadHoras >= horaExtra.Cantidad_Horas && horaExtra.Aprobada == true && tipoMarca == 2)
    {
        horaExtra.HizoHoras = true;
        db.Entry(horaExtra).State = EntityState.Modified;
        db.SaveChanges();
    }
}

1 reference
private int ValidarHoraExtra(horarios _horario, TimeSpan marca)
{
    int cantidadHoras = 0;

    // Verifica si el horario no es nulo y si la marca es posterior a la hora de salida
    if (_horario != null && marca > _horario.Hora_Salida)
    {
        TimeSpan diferencia = marca - _horario.Hora_Salida;
        cantidadHoras = (int)diferencia.TotalHours;
    }

    return cantidadHoras;
}

```

Fuente: Elaboración propia.

En este subproceso se valida si tiene horas extras solicitadas y aprobadas para el día de hoy, si cuenta con estas dos condiciones se tomará en cuenta para validara que haya realizado las horas extras, comparando la cantidad de horas solicitadas con las horas extras realizadas.

Figura 53

Fragmento vista de aguinaldo.

```

<div class="mb-9">Aguinaldos</div>
<div class="table-responsive">
  <table class="table my-9 table-hover">
    <thead class="thead-light">
      <tr>
        <th>Fecha Aguinaldo</th>
        <th>Colaborador</th>
        <th>Fecha Inicial Cobro</th>
        <th>Fecha Final Cobro</th>
        <th>Monto Aguinaldo</th>
        <th>Tipo de Aguinaldo</th>
        <th>Estados Solicitudes</th>
      </tr>
    </thead>
    <tbody>
      <tr>
        <td>Fecha Aguinaldo</td>
        <td>Nombre</td>
        <td>Fecha Inicial Cobro</td>
        <td>Fecha Final Cobro</td>
        <td>Monto Aguinaldo</td>
        <td>Descripcion</td>
        <td>Estados Solicitudes</td>
        <td>
          <!-- Botón para aprobar -->
          <button type="submit" class="btn btn-success">Aprobar</button>
          <!-- Botón para rechazar -->
          <button type="submit" class="btn btn-danger">Rechazar</button>
        </td>
      </tr>
    </tbody>
  </table>
  <td>Acción no disponible</td>
</div>

```

Fuente: Elaboración propia.

En esta vista se visualiza como se muestran los detalles de los aguinaldos realizados, también se muestra el manejo de los accesos por parte de los diferentes colaboradores. En la imagen podemos visualizar como se oculta o muestran elementos según los accesos que posee el usuario que está conectado en sesión.

Pruebas Realizadas

En esta sección se documenta el proceso de pruebas llevado a cabo para validar el correcto funcionamiento del sistema propuest. Para cada prueba, se presentan tanto el resultado esperado como el resultado obtenido, analizando cualquier discrepancia y verificando si los datos generados cumplen con los requisitos establecidos.

Figura 54*Prueba realizada al crear una sucursal.*

ID de caso de prueba	P-01		
Sistema	Prototipo Bandera Blanca		
Prioridad	Alta		
Descripción	Creación de sucursales con datos para validar el funcionamiento de la creación de sucursales.		
Módulo	Mantenimientos del Sistema		
Probado por	Johans Valverde Diaz	Fecha de prueba	1/11/2024
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Enviar el formulario de registro de sucursales con los datos correctos	Se cree el registro y me redirija a la lista de sucursales	Resultado esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		
string	Nombre de la sucursal		
date	Fecha de creación		
int	Provincia		
int	Canton		
int	Distrito		
string	Dirección Específica		
int	Número Telefónico		
string	Detalle del teléfono		
int	Tipo de Teléfono		
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55

Prueba realizada al crear una sucursal sin datos.

ID de caso de prueba	P-02		
Sistema	Prototipo Bandera Blanca		
Prioridad	Alta		
Descripción	Creación de sucursales sin datos para validar el funcionamiento de las validaciones.		
Módulo	Mantenimientos del Sistema		
Probado por	Johans Valverde Diaz	Fecha de prueba	1/11/2024
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Enviar el formulario de registro de sucursales sin datos	No se cree el registro y muestre las diferentes validaciones.	Resultado esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		
string	Nombre de la sucursal		
date	Fecha de creacion		
int	Provincia		
int	Canton		
int	Distrito		
string	Direccion Especifica		
int	Numero Telefonico		
string	Detalle del telefono		
int	Tipo de Telefono		
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56

Prueba realizada al crear una vacación sin días disponibles.

ID de caso de prueba	P-03		
Sistema	Prototipo Bandera Blanca		
Prioridad	Alta		
Descripción	Solicitar Vacaciones teniendo en cuenta que no tiene días disponibles		
Módulo	Gestion de Vacaciones		
Probado por	Johans Valverde Diaz	Fecha de prueba	1/11/2024
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Solicitar vacaciones	Mensaje de error al solicitar	Resultado esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		
date	Fecha de Inicio		
date	Fecha de Finalizacion		
Resultado del caso de prueba	Pasa		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 57

Prueba realizada al crear una vacación con una solicitud realizada en las mismas fechas.

ID de caso de prueba	P-04		
Sistema	Prototipo Bandera Blanca		
Prioridad	Alta		
Descripción	Solicitar Vacaciones teniendo en cuenta que tiene días disponibles, pero ya tiene una solicitud dentro de los días seleccionados		
Módulo	Gestion de Vacaciones		
Probado por	Johans Valverde Diaz	Fecha de prueba	1/11/2024
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Solicitar vacaciones en fechas en las cuales ya tenga solicitudes	Mensaje de error al solicitar	Resultado esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		
date	Fecha de Inicio		
date	Fecha de Finalizacion		
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 58

Prueba realizada al crear una vacación con los datos correctos y días disponibles.

ID de caso de prueba	P-05		
Sistema	Prototipo Bandera Blanca		
Prioridad	Alta		
Descripción	Solicitar Vacaciones 5 días de vacaciones teniendo que tiene 10 días disponibles, tomando en cuenta fines de semana, los cuales no se deben de descontar en el calculo de vacaciones		
Módulo	Gestion de Vacaciones		
Probado por	Johans Valverde Diaz	Fecha de prueba	1/11/2024
Actividades de prueba			
N°	Descripción del paso	Resultado Esperado	Resultado actual
1	Solicitar 5 días de vacaciones tomando en cuenta fines de semana	Creacion exitosa al solicitar vacaciones	Resultado esperado
Conjuntos de datos de prueba			
Tipo de datos	Conjunto de datos		
date	Fecha de Inicio		
date	Fecha de Finalizacion		
Resultado del caso de prueba		Pasa	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El sistema de gestión de recursos humanos desarrollado en este proyecto tiene como propósito optimizar los procesos administrativos asociados a la gestión del personal en una organización. El sistema busca no solo reducir errores y tiempo en tareas repetitivas, sino también mejorar la transparencia y eficiencia en cada proceso. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas del impacto y la efectividad del sistema.

La implementación del sistema de gestión de recursos humanos ha permitido automatizar los procesos de cálculo y control de planilla, abarcando deducciones, pagos de horas extras, incapacidades, permisos, aguinaldo y liquidaciones de colaboradores. Gracias a esta automatización, se ha logrado una reducción significativa en el margen de error en los cálculos y se ha optimizado el tiempo destinado a estas tareas por parte del personal administrativo. Esto permite que el equipo se enfoque en actividades de mayor valor agregado para la organización, incrementando así su productividad y eficiencia.

El sistema optimiza la gestión de incapacidades, permisos y vacaciones al centralizar estos registros y facilitar los procesos de solicitud y aprobación. Esta mejora no solo brinda mayor transparencia a los colaboradores y la administración, sino que también permite una planificación de recursos más efectiva.

Asimismo, el módulo de evaluación del rendimiento ha proporcionado una estructura para registrar y analizar el desempeño de cada colaborador. Este enfoque facilita la toma de decisiones informadas respecto a promociones, ascensos y áreas de mejora, al generar datos concretos sobre el rendimiento.

Recomendaciones

A continuación, se presenta una serie de recomendaciones orientadas a optimizar el funcionamiento del sistema actual, mejorar la precisión en los procesos y garantizar una mayor eficiencia en la gestión de recursos humanos. Estas sugerencias se dan con el objetivo de incrementar la confiabilidad y seguridad de los módulos implementados.

- Se recomienda al equipo de Administración de Bases de Datos realizar auditorías periódicas de la base de datos para garantizar la integridad de los datos y evaluar la posibilidad de optimizar su estructura o migrar a una versión más eficiente del sistema de gestión. Estas auditorías deberán efectuarse en un lapso no mayor a tres meses, por cuanto esta práctica permite identificar inconsistencias, mejorar el desempeño del sistema y prevenir posibles fallos críticos.
- Se recomienda al departamento de Tecnología de la Información (TI) implementar un sistema de monitoreo que alerte sobre las actualizaciones necesarias para el software, la base de datos y los módulos utilizados. Este sistema deberá implementarse en un plazo no mayor a 60 días, por cuanto garantizará que la plataforma se mantenga actualizada, segura y protegida frente a posibles vulnerabilidades.
- Finalmente, se sugiere al Departamento de Recursos Humanos, en coordinación con el equipo de TI, realizar capacitaciones periódicas para el personal. Estas capacitaciones deberán llevarse a cabo semestralmente, por cuanto permiten que los usuarios puedan adaptarse rápidamente a las nuevas funcionalidades o mejoras del sistema, asegurando un uso eficiente y correcto de las herramientas implementadas.

Estas recomendaciones buscan fortalecer la sostenibilidad del sistema en el tiempo, mejorar la experiencia de los usuarios y mitigar riesgos relacionados con la gestión de recursos tecnológicos y humanos.

REFERENCIAS

- Anandmeg. (2023, 8 mayo). ¿Qué es Visual Studio? Microsoft Learn. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>
- Barrantes, Rivera. “Realidad sobre la Privacidad de los Datos Personales en Costa Rica.” SciELO, 07 05 2019, https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-41422019000200068. Accessed 31 May 2024.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., et al. (2022). *The agile manifesto at 20: Reflections and applications in modern development*. Agile Alliance Press.
- BillWagner. (s/f). Un paseo por C#: información general. Microsoft.com. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
- Chávez, J. (s/f). ¿Qué es la Nómina? Significado, tipos y características. Ceupe. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.ceupe.com/blog/nomina.html>
- Damián, J. (2021). *MySQL Workbench: Diseño y modelado de bases de datos*. Editorial Académica Española.
- Díaz, M. (2021). *Investigación cualitativa: Métodos y técnicas de recolección de datos*. Editorial Universitaria.
- Digital Guide Ionos. “El modelo en cascada en el desarrollo de software.” IONOS, 11 March 2019, <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>. Accessed 31 May 2024.
- El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software. (2019, marzo 11). IONOS Digital Guide; IONOS. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>
- Estrada, J. (2020, julio 29). Las vacaciones en Costa Rica —. Legal Aid Costa Rica. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.lawyerincostarica.net/blog/vacaciones>
- García, F., & Pérez, L. (2023). *Retos y soluciones en la gestión de recursos humanos en el sector no lucrativo*. Editorial Universidad de Gestión.
- Hernández, M., & García, L. (2022). *Fundamentos del hardware y su integración en sistemas informáticos*. Editorial Tecnología y Conocimiento.

- León, F. R. (2022, julio 17). Incapacidad laboral: Seis preguntas y respuestas sobre el trámite en Costa Rica. *El Financiero*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/incapacidad-laboral-seis-preguntas-y-respuestas/OQU6H23RZJAYRJYLK46PYBDZXU/story/>
- López, J., & Ramírez, M. (2023). *Gestión estratégica del talento humano en organizaciones sin fines de lucro*. Editorial Hispanoamericana.
- Mcleblanc. (2023, 8 abril). Información general sobre Entity Framework - ADO.NET. Microsoft Learn. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>
- Mendoza, M. L. (2020, julio 16). Qué es un lenguaje de programación. *Openwebinars.net*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social lanza campaña de aguinaldo. (s/f). *Mtss.go.cr*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de https://www.mtss.go.cr/prensa/comunicados/2022/diciembre/cp_049_2022.html
- Pgrweb.go.cr*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=8975&nValor3=95468&nValor5=52525#:~:text=Los%20jefes%20podr%C3%A1n%20conceder%20licencia,dentro%20o%20fuera%20del%20matrimonio.
- ¿Qué es Asp.net? (2022, enero 7). *IONOS Digital Guide*; IONOS. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-aspnet/>
- ¿Qué es C# en programación y para qué sirve? (2020, mayo 5). *Besoftware*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://bsw.es/que-es-c/>
- ¿Qué es un software y para qué sirve? (2022, diciembre 27). *SDI*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://sdindustrial.com.mx/blog/definicion-de-software-y-para-que-sirve/>
- Ramírez, J., & López, M. (2022). *Sistemas de información en la gestión del talento humano*. Editorial Universitaria.
- Ramírez, M., & González, P. (2023). *Gestión de talento humano en organizaciones del tercer sector*. Editorial Hispanoamericana.

- Recursos Humanos. (s/f). Questionpro.com. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.questionpro.com/es/que-son-los-recursos-humanos.html>
- Sánchez, J., & Ruiz, A. (2023). *La gestión del rendimiento en las organizaciones contemporáneas*. Editorial Gestión y Desarrollo.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum (The Scrum Guide): Las reglas del juego*.
- Sistema Costarricense de Información Jurídica. “Sistema Costarricense de Información Jurídica.” Sistema Costarricense de Información Jurídica, 14 10 1982, https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=3396. Accessed 31 May 2024.
- Urrutia, D. (2021). Qué es CSS - definición, significado y ejemplos. Arimetrics. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/css>
- Vadavo. (2023, 6 julio). HTML: Qué es y para qué sirve – VADAVO. Blog de VADAVO. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.vadavo.com/blog/html-que-es-y-para-que-sirve/>
- WilliamDAssafMSFT. (2023b, mayo 23). Bases de datos - SQL server. Microsoft Learn. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/databases/databases?view=sql-server-ver16>

APÉNDICES

Apéndice 1

Cuestionario que se utilizará en la entrevista

En el marco de una investigación sobre el proceso actual de los pagos de la Fundación Bandera Blanca, 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

1. ¿Con qué frecuencia se presentan errores en el cálculo de la planilla?
 - Nunca
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Siempre
2. ¿Considera que la falta de un sistema ágil para el cálculo de la planilla ha afectado la precisión en el pago de los empleados?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
3. ¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de pago del aguinaldo?
 - Muy eficaz
 - Eficaz
 - Poco eficaz
 - Nada eficaz
4. ¿Cuál de los siguientes aspectos del proceso de pago del aguinaldo considera que necesita mayor mejora?
 - Precisión en los cálculos
 - Rapidez en el proceso
 - Facilidad de acceso a la información

5. ¿Cómo evaluaría la precisión del registro de sus días de vacaciones en la Fundación?
 - Muy preciso
 - Preciso
 - Poco preciso
 - Nada preciso
6. ¿Qué método o herramienta utiliza actualmente la Fundación para llevar el registro de los días de vacaciones de los colaboradores?
 - Excel
 - Papel y lápiz
 - Software especializado
7. ¿Con qué frecuencia realiza horas extras en su trabajo?
 - Nunca
 - Ocasionalmente
 - Frecuentemente
 - Siempre
8. ¿Qué método o herramienta utiliza actualmente la Fundación para llevar el registro de las horas extras?
 - Excel
 - Papel y lápiz
 - Software especializado
9. ¿Cómo calificaría el control de sus horas extras en la Fundación?
 - Muy preciso
 - Preciso
 - Poco preciso
 - Nada preciso
10. ¿Ha experimentado problemas con el registro o la reducción correspondiente en la remuneración de sus permisos laborales en la Fundación?
 - Sí
 - No

11. ¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de gestión de permisos laborales en la Fundación?

- Muy eficaz
- Eficaz
- Poco eficaz
- Nada eficaz

12. ¿Ha experimentado problemas con los cálculos de liquidación de empleados que hayan resultado en errores en los pagos finales?

- Sí
- No

13. ¿Cómo calificaría la eficacia del proceso actual de cálculo de liquidación de empleados en la Fundación?

- Muy eficaz
- Eficaz
- Poco eficaz
- Nada eficaz

Apéndice 2

Guía de observaciones

Entidad:	Fundación Bandera Blanca
Dirección física de la entidad:	San José, Hatillo 8
Fecha de la actividad de observación:	25/06/2024
Nombre del estudiante:	Johans Valverde Diaz

Nro.	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Proceso de registro y manejo de la información para el cálculo de la planilla, abarcando la exactitud de los datos, el uso correcto de las fórmulas conforme a la ley costarricense.				
2	Procedimiento actual de pago del aguinaldo, incluyendo la gestión y registro de la información, la exactitud de los cálculos, y la satisfacción.				

3	Método actual de seguimiento de los días de vacaciones de los empleados, abarcando la precisión de los registros, la comunicación con los empleados sobre sus días disponibles y la prevención de pagos erróneos.				
4	Sistema actual de registro de las horas extras de los empleados, incluyendo la exactitud de los registros y la comunicación de las horas extras trabajadas.				
5	Proceso vigente de gestión de permisos laborales en la organización, incluyendo la identificación y registro de los tipos de permisos, la consideración de la reducción correspondiente en la remuneración, y la exactitud de los registros.				

6	Procedimiento actual de cálculo de liquidación en la Fundación, abarcando la precisión de los cálculos y la eficiencia del proceso.				
7	Método vigente de registro de incapacidades en la Fundación, abarcando la exactitud de los registros y la claridad en los montos a pagar por los distintos tipos de incapacidad.				

Fuente: Elaboración propia