

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**  
**CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**PROYECTO DE GRADO**

**“SISTEMA WEB DE ADMINISTRACION DE RECURSOS  
HUMANOS Y CONTROL DE PERSONAL MEDIANTE LA  
TECNOLOGIA RFID”**

**CASO: “ONG ASOCIACION NUEVO MUNDO”**

**Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas**

**Postulante:** Kevin Julián Ramos Huanca

**Tutor Metodológico:** M.Sc.Lic.Ing. Marisol Arguedas Balladares

**Tutor Revisor:** M.Sc.ic. Juan Carlos Sarzuri Patzi

**Tutor Especialista:** M.Sc.Lic. Gregorio Mamani Mamani

**EL ALTO – BOLIVIA**

**2024**

# DECLARACION JURADA DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo **Kevin Julian Ramos Huanca con C.I. 12609414 LP** mediante la presente **declaro** de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada “**SISTEMA WEB DE ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE PERSONAL MEDIANTE LA TECNOLOGIA RFID**” caso: **ONG ASOCIACION NUEVO MUNDO** es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados,

Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder a todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

El Alto, noviembre de 2024

Kevin Julian Ramos Huanca

C.I. 12609414 L.P.

ramoahuanca@gmail.com

## **DEDICATORIA**

*Primeramente, agradezco a Dios, quien ha sido mi refugio y guía en todas las etapas de mi vida, tanto en momentos de felicidad como en los de tristeza y angustia. Su apoyo me ha dirigido por el camino correcto y me ha rodeado de personas valiosas, especialmente en esta etapa universitaria.*

*A mis padres, Juan Ramos y Nery Huanca, no tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud. Su amor, sus sacrificios y su apoyo incondicional me han permitido llegar hasta aquí. Me siento profundamente afortunado de contar con ustedes en este momento tan importante de mi vida.*

*A mi hermana Kelly, gracias por tu amistad y compañía. Confío en que alcanzarás cada meta que te propongas, y te deseo lo mejor en tu propio camino.*

*A mis amigos, gracias por su apoyo constante y su verdadera amistad durante estos años en la universidad. Este viaje no termina aquí; dicen que los amigos de la universidad son para toda la vida, y espero que así sea.*

*Quiero expresar también mi sincero agradecimiento a mis tutores, el M.Sc.Lic. Gregorio Mamani Mamani, el M.Sc.Lic. Juan Carlos Saruzuri Patzi y la M.Sc.Lic.Ing. Marisol Arguedas Balladares, por su orientación, paciencia y compromiso, que fueron clave para hacer realidad este trabajo.*

*Finalmente, gracias a la Universidad por abrirme las puertas y hacerme parte de esta gran familia. Y a todas aquellas personas que, aunque no menciono aquí, me apoyaron en cada paso; su ayuda y su compañía son parte de este logro, y los llevaré siempre en mi corazón.*

*Gracias*

*Kevin Julian Ramos Huanca*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios, cuya presencia ha sido una guía constante y un refugio en cada momento de mi vida. Gracias por darme la fortaleza y la fe necesarias para superar cada obstáculo y alcanzar cada meta que me propuse. A mi madre y a mi hermana, por su amor infinito, por su apoyo incondicional y por ser la base sólida en la que siempre pude apoyarme. Ustedes me enseñaron con su ejemplo el valor del esfuerzo y la dedicación, y sin su respaldo, este logro no habría sido posible. Y a mis amigos, que con el tiempo se volvieron mis hermanos, gracias por compartir conmigo tantas experiencias, por estar en los buenos y malos momentos, y por mostrarme el verdadero significado de la amistad. En cada etapa universitaria que vivimos juntos, sus risas, consejos y compañía fueron invaluable. Este logro también es de ustedes*

*Kevin Julian Ramos Huanca*

## RESUMEN

Las tecnologías de la información han experimentado una evolución constante a lo largo del tiempo, y hoy en día, el acceso a la información es más sencillo y rápido que nunca. La tecnología ha llegado a ser parte integral de nuestra vida diaria, ocupando un lugar esencial en prácticamente todos los aspectos de nuestra rutina. Resulta difícil imaginar un mundo sin internet, ya que lo que antes se consideraba un lujo, ahora se ha transformado en una necesidad, impulsada por diversos factores o simplemente por el deseo de estar a la vanguardia en el uso de estas herramientas tecnológicas para nuestro propio beneficio. La ong asociación nuevo mundo es una institución privada dedicadas a brindas ayuda a las personas más necesitas a la superación personal de niños y jóvenes mediante el apadrinamiento o patrocinadores brindado talleres cursos para que puedan descubrir sus talentos .El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de información y control de entradas y salidas de los empleados haciendo el respectivo descuento en sus planillas si se diera el caso de retrasos o faltas utilizando la metodología UWE que va enfocado al desarrollo de proyectos de forma fácil, sencilla y eficiente. Finalmente, los objetivos planteados en base a la problemática fueron cumplidos con satisfacción, de manera que se garantiza un sistema de calidad que permite controlar las entradas y salidas de los empleados de la institución ONG asociación nuevo mundo.

## ABSTRACT

Information technology has undergone constant evolution over time, and today, access to information is easier and faster than ever. Technology has become an integral part of our daily lives, playing a crucial role in nearly every aspect of our routine. It is difficult to imagine a world without the internet, as what was once considered a luxury has now become a necessity, driven by various factors or simply by the desire to stay at the forefront of using these technological tools for our own benefit. The NGO "Asociación Nuevo Mundo" is a private institution dedicated to providing assistance to the most needy individuals and helping the personal development of children and young people through sponsorships, offering workshops and courses to help them discover their talents. The objective of this project is to develop an information system to manage employee check-ins and check-outs, applying the appropriate deductions to their payrolls in the event of delays or absences, using the UWE methodology, which focuses on developing projects in an easy, simple, and efficient way. Finally, the objectives established based on the identified issues were successfully met, ensuring a quality system that allows for the effective control of employee check-ins and check-outs at the NGO "Asociación Nuevo Mundo.

## INDICE GENERAL

|  | Pagina |
|--|--------|
| <b>CÁPITULO I</b> .....                              | 1      |
| <b>MARCO PRELIMINAR</b> .....                        | 1      |
| 1. MARCO PRELIMINAR.....                             | 1      |
| 1.1 INTRODUCCION .....                               | 1      |
| 1.2 ANTECEDENTES.....                                | 1      |
| 1.2.1 Antecedentes Institucionales .....             | 2      |
| 1.2.2 Antecedentes afines al proyecto de grado ..... | 2      |
| 1.2.2.1 Antecedentes internacionales .....           | 3      |
| 1.2.2.2 Antecedentes nacionales .....                | 4      |
| 1.3.1 Problema Principal .....                       | 5      |
| Problemas Principales:.....                          | 5      |
| 1.3.2 Problemas Secundarios .....                    | 6      |
| 1.4 OBJETIVOS .....                                  | 7      |
| 1.4.1 Objetivo general .....                         | 7      |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....                     | 7      |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN.....                               | 8      |
| 1.5.1 Justificación Técnica .....                    | 8      |
| 1.5.2 Justificación Económica.....                   | 9      |
| 1.5.3 Justificación Social .....                     | 9      |
| 1.6. METODOLOGÍA .....                               | 10     |
| 1.6.1. Metodología UWE .....                         | 10     |
| 1.6.2. Metodología del desarrollo.....               | 10     |
| 1.6.3. Métricas de calidad .....                     | 11     |
| 1.6.4. Costos.....                                   | 11     |

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| 1.6.5. Seguridad .....                | 12       |
| 1.6.6. Pruebas de software .....      | 12       |
| 1.6.6.1. Prueba de funcionalidad..... | 12       |
| 1.6.6.2. Prueba unitaria .....        | 13       |
| 1.7. HERRAMIENTAS.....                | 13       |
| 1.8 LIMITES Y ALCANCES .....          | 13       |
| 1.8.1. Limites .....                  | 13       |
| 1.8.2. Alcances .....                 | 13       |
| 1.9 APORTES .....                     | 14       |
| <b>CÁPITULO II.....</b>               | <b>1</b> |
| <b>MARCO TEORICO.....</b>             | <b>1</b> |
| 2. MARCO TEÓRICO .....                | 19       |
| 2.1 INTRODUCCIÓN .....                | 19       |
| 2.2 SISTEMA.....                      | 19       |
| 2.2.1 Tipos de Sistema.....           | 21       |
| 2.3 WEB .....                         | 22       |
| 2.4 SISTEMA WEB .....                 | 22       |
| 2.5. ADMINISTRACIÓN .....             | 23       |
| 2.6 RECURSOS HUMANOS .....            | 23       |
| 2.7 CONTROL PERSONAL.....             | 24       |
| 2.8 TECNOLOGIA RFID .....             | 25       |
| 2.9 METODOLOGÍA UWE .....             | 27       |
| 2.9.1. Introducción .....             | 27       |
| 2.9.2. Modelo de Casos de Uso.....    | 28       |
| 2.9.3. Modelo de Contenido.....       | 30       |
| 2.9.4. Modelo de Navegación:.....     | 30       |
| 2.10. HERRAMIENTAS.....               | 31       |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.10.1. Laravel 11 .....                                      | 32        |
| 2.10.2. Php .....   | 32        |
| 2.10.3. Visual Studio.....                                    | 33        |
| 2.10.4. Arduino .....   | 34        |
| 2.10.3. Lector RFID .....                                     | 34        |
| 2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD.....                                | 35        |
| 2.11.1 NORMA DE CALIDAD ISO 9126.....                         | 35        |
| 2.11.1.2. CONFIABILIDAD.....                                  | 37        |
| 2.11.1.3. USABILIDAD.....                                     | 38        |
| 2.11.1.4. EFICIENCIA.....                                     | 38        |
| 2.11.1.5. MANTENIBILIDAD .....                                | 39        |
| 2.12. MODELO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO .....             | 40        |
| 2.12.1. SUBMODELOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II.....     | 42        |
| 2.12.1.1. MODELO BÁSICO .....                                 | 42        |
| 2.12.1.12. MODELO INTERMEDIO .....                            | 43        |
| 2.12.1.3. MODELO DETALLADO.....                               | 44        |
| 2.12.2. MODO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....                   | 44        |
| 2.13. PRUEBAS DE SOFTWARE.....                                | 45        |
| 2.13.1. PRUEBAS DE CAJA BLANCA O PRUEBA UNITARIA .....        | 45        |
| 2.13.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA O PRUEBA DE FUNCIONALIDAD ..... | 46        |
| 2.14. SISTEMA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.....          | 47        |
| 2.14.1. Estándar ISO/IEC 27000.....                           | 47        |
| <b>CÁPITULO III.....</b>                                      | <b>50</b> |
| <b>MARCO APLICATIVO .....</b>                                 | <b>50</b> |
| 3. MARCO APLICATIVO.....                                      | 51        |
| 3.1 INTRODUCCIÓN .....  | 51        |

|   |    |
|---|----|
| 3.2. METODOLOGIA UWE – CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.....         | 51 |
| 3.3. MODELO DE CASOS DE USO.....  | 52 |
| 3.3.1. Actores.....   | 52 |
| 3.3.2. Detalles de Actores de Caso de Uso.....                                | 52 |
| 3.3.3. Obtención de requisitos.....   | 53 |
| 3.3.4. LISTA DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....                               | 54 |
| 3.3.4.1. Requisitos funcionales.....  | 54 |
| 3.3.4.2. Requisitos no funcionales.....                                       | 54 |
| 3.3.5. Diagrama de Casos de Uso General.....                                  | 55 |
| 3.3.5.1. Diagrama de Caso de Uso: Inicio de Sesión.....                       | 57 |
| 3.3.5.2. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios.....                   | 58 |
| 3.3.5.3. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Usuarios.....                     | 59 |
| 3.3.5.4. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo..... | 60 |
| 3.3.5.5. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos.....        | 61 |
| 3.3.5.6. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Permisos.....                     | 62 |
| 3.3.5.7. Diagrama de Caso de Uso: Asignación de tarjeta RFID.....             | 63 |
| 3.3.5.8. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo.....              | 64 |
| 3.3.5.9. Diagrama de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos.....            | 65 |
| 3.4. MODELO DE CONTENIDO (CONCEPTUAL).....                                    | 66 |
| 3.5. Diagramas de Actividad.....  | 67 |
| 3.5.1. Diagrama de Actividad: Registro de Administrador.....                  | 67 |
| 3.5.2. Diagrama de Actividad: Registro de Usuarios.....                       | 68 |
| 3.5.3. Diagrama de Actividad: Registro de RFID (Usuario).....                 | 69 |
| 3.5.4. Diagrama de Actividad: Designación de área de trabajo.....             | 70 |
| 3.5.5. Diagrama de Actividad: Administración de Permisos.....                 | 71 |
| 3.5.6. Diagrama de Actividad: Generación de planillas de Salarios.....        | 72 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.5.7. Diagrama de Actividad: Verificación de estado del Usuario .....                   | 73  |
| 3.5.8. Diagrama de Actividad: Asignación de Tarjetas RFID .....                          | 74  |
| 3.6. Diagramas de Secuencia.....   | 75  |
| 3.6.1 Diagrama de Secuencia: Registro de Administrador .....                             | 75  |
| 3.6.2. Diagrama de Secuencia: Registro de Usuarios.....                                  | 76  |
| 3.6.3. Diagrama de Secuencia: Registro de RFID (Usuario) .....                           | 77  |
| 3.6.4. Diagrama de Secuencia: Designación de área de trabajo.....                        | 78  |
| 3.6.5. Diagrama de Secuencia: Administración de Permisos .....                           | 79  |
| 3.6.6. Diagrama de Secuencia: Generación de planillas de Salarios .....                  | 80  |
| 3.6.7. Diagrama de Secuencia: Verificación de estado del Usuario .....                   | 81  |
| 3.6.8. Diagrama de Secuencia: Asignación de Tarjetas RFID.....                           | 82  |
| 3.7. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA .....  | 83  |
| 3.7.1. Interfaz de Inicio de Sesión .....  | 83  |
| 3.8. PRUEBAS DE SOFTWARE .....   | 89  |
| 3.8.1. Pruebas de caja blanca o prueba unitaria .....                                    | 89  |
| Donde:.....  | 90  |
| Donde:.....  | 91  |
| 3.8.2. Pruebas de caja negra o prueba de funcionalidad.....                              | 93  |
| 3.8.2.1. Pruebas de Caja Negra o prueba de funcionalidad Inicio sesión.....              | 94  |
| 3.8.2.2. Prueba de Caja Negra o prueba de funcionalidad de Registro de<br>empleados..... | 95  |
| 3.8.3. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD .....  | 98  |
| <b>CÁPITULO IV</b> .....   | 50  |
| <b>METRICAS DE</b> .....   | 50  |
| <b>CALIDAD, COSTO</b> .....  | 50  |
| <b>Y SEGURIDAD</b> .....   | 50  |
| 4 CALIDAD, COSTOS, SEGURIDAD Y PRUEBAS.....  | 106 |

|  |            |
|--|------------|
| 4.1. MÉTRICAS DE CALIDAD.....          | 106        |
| 4.1.1. Funcionalidad.....              | 106        |
| 4.1.2. Confiabilidad.....              | 111        |
| 4.1.3. Mantenibilidad .....            | 112        |
| 4.1.4. Portabilidad.....               | 113        |
| 4.1.5. Usabilidad.....                 | 114        |
| 4.1.6. Seguridad Del Software .....    | 115        |
| 4.1.7. Costos Del Sistema.....         | 116        |
| <b>CÁPITULO V .....</b>                | <b>105</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y .....</b>            | <b>105</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>           | <b>105</b> |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 123        |
| 5.1. CONCLUSIONES .....                | 123        |
| 5.2. Recomendaciones .....             | 123        |
| BIBLIOGRAFIA .....                     | 123        |

## INDICE DE TABLAS

|  | <b>Pagina</b> |
|--|---------------|
| <b>Tabla 1 Lista de Actores .....</b>  | <b>52</b>     |
| <b>Tabla 2 Obtención de requisitos.....</b>  | <b>53</b>     |
| <b>Tabla 3 Requerimientos Funcionales.....</b>   | <b>54</b>     |
| <b>Tabla 4 Diagrama de Caso de Uso: Inicio de sesión (administrador).....</b>          | <b>57</b>     |
| <b>Tabla 5 Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios (administrador).....</b>      | <b>58</b>     |
| <b>Tabla 6 Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuario (administrador).....</b>       | <b>59</b>     |
| <b>Tabla 7 Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo.....</b>    | <b>60</b>     |
| <b>Tabla 8 Diagrama de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos .....</b>          | <b>61</b>     |
| <b>Tabla 9 Diagrama de Caso de Uso: Registrar Permisos.....</b>                        | <b>62</b>     |
| <b>Tabla 10 Diagrama de Caso de Uso: Asignación de tarjeta RFID.....</b>               | <b>63</b>     |
| <b>Tabla 11 Diagrama de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo .....</b>               | <b>64</b>     |
| <b>Tabla 12 Diagrama de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos.....</b>              | <b>65</b>     |
| <b>Tabla 13 Los valores de límites de inicio de sesión.....</b>                        | <b>94</b>     |
| <b>Tabla 14 Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad de iniciar sesión.....</b>  | <b>94</b>     |
| <b>Tabla 15 Valores límites de registro de productos.....</b>                          | <b>96</b>     |
| <b>Tabla 16 Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad registro de usuarios ..</b> | <b>97</b>     |
| <b>Tabla 17 Caso de prueba interfaz de inicio de sesión .....</b>                      | <b>98</b>     |
| <b>Tabla 18 Caso de prueba áreas de trabajo .....</b>                                  | <b>99</b>     |
| <b>Tabla 19 Caso de prueba sub proyectos .....</b>                                     | <b>100</b>    |
| <b>Tabla 20 Caso de prueba comunidad.....</b>  | <b>101</b>    |
| <b>Tabla 21 Caso de prueba registro de tarjeta .....</b>                               | <b>101</b>    |
| <b>Tabla 22 Caso de prueba permisos y solicitudes.....</b>                             | <b>102</b>    |
| <b>Tabla 23 Componentes Funcionales Básicos.....</b>                                   | <b>107</b>    |
| <b>Tabla 24 Definición de funciones según su tipo y su complejidad.....</b>            | <b>108</b>    |
| <b>Tabla 25 Desarrollo.....</b>  | <b>108</b>    |
| <b>Tabla 26 Cálculo de punto función ajustado.....</b>                                 | <b>110</b>    |
| <b>Tabla 27 Valores de información .....</b>   | <b>112</b>    |
| <b>Tabla 28 Tabla de Evaluación.....</b>   | <b>114</b>    |
| <b>Tabla 29 Tabla de Evaluación de resultados.....</b>                                 | <b>115</b>    |
| <b>Tabla 30 Coeficientes ay c y los exponentes b y d.....</b>                          | <b>117</b>    |
| <b>Tabla 31 Tabla de costo de elaboración del proyecto .....</b>                       | <b>120</b>    |
| <b>Tabla 32 Costo Total.....</b>   | <b>121</b>    |

## INDICE DE FIGURAS

|  | Pagina |
|--|--------|
| Figura 1 Modelo general de un sistema.....   | 20     |
| Figura 2 Diagrama de Casos de Uso.....   | 29     |
| Figura 3 Estereotipos UWE para el Modelo de Casos de Uso .....                     | 29     |
| Figura 4 Diagrama del Modelo de Contenido.....                                     | 30     |
| Figura 5 Estereotipos UWE para el Modelo de Navegación.....                        | 31     |
| Figura 6 Procedimiento de un archivo Web .....                                     | 33     |
| Figura 7 Cálculo de Punto Función No Ajustado .....                                | 36     |
| Figura 8 Ajuste de complejidad de punto de función .....                           | 37     |
| Figura 9 Modelo COCOMO .....   | 40     |
| Figura 10 Conceptualización básica de COCOMO .....                                 | 41     |
| Figura 11 Ecuaciones por tipo de modelo COCOMO: Básico e intermedio.....           | 42     |
| Figura 12 Ecuación del modelo COCOMO básico .....                                  | 43     |
| Figura 13 Ecuación del modelo COCOMO.....  | 44     |
| Figura 14 Modos de desarrollo de software.....                                     | 44     |
| Figura 15 Pruebas de Caja Negra o pruebas unitaria .....                           | 47     |
| Figura 16 Estructura de la Norma ISO 27000 (Dominio de Control).....               | 48     |
| Figura 17 Diagrama de Caso de Uso General del Sistema.....                         | 56     |
| Figura 18 Descripción de Caso de Uso: Inicio de Sesión.....                        | 57     |
| Figura 19 Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuarios .....                   | 58     |
| Figura 20 Descripción de Caso de Uso: Registrar Usuario.....                       | 59     |
| Figura 21 Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo. .... | 60     |
| Figura 22 Descripción de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos .....        | 61     |
| Figura 23 Descripción de Caso de Uso: Registrar Permisos.....                      | 62     |
| Figura 24 Descripción de Caso de Uso: Asignación de la tarjeta RFID.....           | 63     |
| Figura 25 Descripción de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo.....               | 64     |
| Figura 26 Descripción de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos .....            | 65     |
| Figura 27 Base de datos .....  | 66     |
| Figura 28 Diagrama de actividad: Registro de Administrador .....                   | 67     |
| Figura 29 Diagrama de actividad: Registro de Usuarios .....                        | 68     |
| Figura 30 Diagrama de actividad: Registro de Usuarios .....                        | 69     |
| Figura 31 Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo.....               | 70     |
| Figura 32 Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo.....               | 71     |
| Figura 33 Diagrama de actividad: Generación de planillas de Salarios .....         | 72     |
| Figura 34 Diagrama de actividad: Verificación de estado del Usuario .....          | 73     |
| Figura 35 Diagrama de actividad: Asignación de Tarjetas RFID .....                 | 74     |
| Figura 36 Diagrama de actividad: Registro de Administrador .....                   | 75     |
| Figura 37 Diagrama de actividad: Registro de Administrador .....                   | 76     |
| Figura 38 Diagrama de actividad: Registro de RFID (Usuario) .....                  | 77     |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Figura 39 Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo.....</b>          | <b>78</b>  |
| <b>Figura 40 Diagrama de actividad: Administración de Permisos.....</b>              | <b>79</b>  |
| <b>Figura 41 Diagrama de actividad: Administración de Permisos.....</b>              | <b>80</b>  |
| <b>Figura 42 Diagrama de actividad: Verificación de estado del Usuario .....</b>     | <b>81</b>  |
| <b>Figura 43 Diagrama de actividad: Asignación de Tarjetas RFID .....</b>            | <b>82</b>  |
| <b>Figura 44 Inicio de Sesión .....</b>  | <b>83</b>  |
| <b>Figura 45 Inicio de Sistema .....</b>   | <b>83</b>  |
| <b>Figura 46 Registro de administrador.....</b>                                      | <b>84</b>  |
| <b>Figura 47 Datos de administrador .....</b>  | <b>84</b>  |
| <b>Figura 48 Registro de sub-Proyectos.....</b>                                      | <b>85</b>  |
| <b>Figura 49 Registro de nuevas áreas de trabajo .....</b>                           | <b>85</b>  |
| <b>Figura 50 Registro de nuevos Empleados.....</b>                                   | <b>86</b>  |
| <b>Figura 51 Registro de Comunidades.....</b>  | <b>86</b>  |
| <b>Figura 52 Asignación de tarjeta RFID.....</b>                                     | <b>87</b>  |
| <b>Figura 53 Vista de la planilla de sueldos .....</b>                               | <b>87</b>  |
| <b>Figura 54 Solicitudes de permisos .....</b>                                       | <b>88</b>  |
| <b>Figura 55 Control diario de entradas y salidas con tarjeta RFID .....</b>         | <b>88</b>  |
| <b>Figura 56 Menú de los Reportes en PDF .....</b>                                   | <b>89</b>  |
| <b>Figura 57 Caja blanca o prueba unitaria .....</b>                                 | <b>90</b>  |
| <b>Figura 58 Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad Inicio sesión .....</b>  | <b>94</b>  |
| <b>Figura 59 Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad registro de usuarios</b> | <b>95</b>  |
| <b>Figura 60 Conexión RFID Y Arduino.....</b>  | <b>102</b> |

# CÁPITULO I

## MARCO PRELIMINAR

**INGENIERÍA  
DE  
SISTEMAS**



## **1. MARCO PRELIMINAR**

### **1.1 INTRODUCCION**

El comercio es uno de los pilares económicos en la sociedad boliviana y hoy en día la tecnología ha sido uno de los apoyos fundamentales para la actividad. Ya sea en el uso directo o indirecto de las tecnologías de información (TIC) el comercio fue evolucionando en función al avance tecnológico.

El instituto ong asociacion nuevo mundo tiene como objetivo ayudar a las personas con bajos recursos, tiene la finalidad de apadrinar a las personas que lo necesitan antiguamente solo era denominado proyecto la paz y ahora actualmente el proyecto creció ahora ya es a nivel Bolivia recientemente esta gestión la institución cumple 41 años.

Actualmente, toda la administración se realiza de forma manual, lo cual provoca demoras significativas, como en la generación de planillas mensuales, que puede tardar hasta una semana. Este método también incrementa el riesgo de pérdida de datos e información importante.

Por ello, se propone el sistema mencionado, diseñado para satisfacer todas las necesidades y requisitos de la ong Asociación Nuevo Mundo. Este sistema permitirá gestionar de forma eficiente y precisa la información de la institución, proporcionando un control integral del personal y facilitando el acceso a datos confiables y oportunos.

### **1.2 ANTECEDENTES**

Unbound es una institución que se dedica ayudar a salir de la pobreza. El personal escucha a los niños, a los mayores y a las familias con las que trabajan; les ayudan a elaborar planes personalizados con base a sus capacidades, necesidades únicas y retos. Crean una alianza con los amigos apadrinados, mientras establecen y alcanzan sus propios objetivos.

## Comunidades sociales

Los grupos de padres trabajan para nutrir sus capacidades de liderazgo, aprender nuevos oficios e iniciar negocios. Con el tiempo, las familias se convierten en agentes de cambio en sus comunidades.

### **1.2.1 Antecedentes Institucionales**

La Fundación Cristiana para Niños es fundada el 20 de noviembre de 1981. Los cinco cofundadores utilizaron sus listas de tarjetas de Navidad, pusieron anuncios en publicaciones católicas e hicieron visitas personales a las parroquias locales para invitar a los primeros padrinos.

La visión de Unbound comenzó con Roberto, Bud y Jim Hentzen, su hermana Nadine Hentzen Pearce y su amigo Jerry Tolle. Roberto y Jerry fueron misioneros, y mientras trabajaron en Latinoamérica como tal, atestiguaron los efectos devastadores de la pobreza en las familias que luchan heroicamente para darles una vida mejor a sus hijos. Los fundadores, guiados por su fe y los fundamentos de la doctrina social católica; imaginaron un programa que invitara a las personas a colaborar con las familias, apoyándolas, motivándolas y fortaleciéndolas.

Se inicia el programa de visitas parroquiales, al ser promovido por el cofundador Jim Hentzen; quien vio el potencial de compartir el trabajo de CFCA con los feligreses en las parroquias a lo largo del país. Los sacerdotes visitan las parroquias para celebrar la misa, hablan de nuestro trabajo e invitan a los feligreses a apadrinar. Hoy en día el programa continúa.

El nombre cambio a Unbound, expresando que el potencial de las personas a las que servimos es ilimitado. Antes de su muerte, Roberto Hentzen ayuda a orquestar este cambio, diciendo "CFCA es nuestra fundación. Unbound es nuestro futuro".

### **1.2.2 Antecedentes afines al proyecto de grado**

Se busco lo antecedentes prácticos de metodologías utilizados destacando lo siguiente:

### 1.2.2.1 Antecedentes internacionales

(Torres, Barahona,2022)” Diseño e implementación de un prototipo RFID para control de inventarios en laboratorio de la UPS “

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad el diseñar, construir e implementar un prototipo RFID con la finalidad de poder llevar un correcto control de inventario de los equipos que se encuentren en un laboratorio de la UPS.

Considerando el alto número de equipos electrónicos y de usuarios que lo utilizan se identificó el hecho de pérdidas o extravíos de equipos lo cual puede significar pérdidas económicas o retrasos en prácticas de los estudiantes. Se decide plantear una solución basada en la tecnología RFID donde permite obtener información física y control de los equipos electrónicos con una precisión absoluta y en el menor tiempo posible.

Este proyecto permite agilizar los procesos operativos y administrativos optimizando recursos y tiempo, además de permitir tener un control total de los equipos en los laboratorios. Se construye un prototipo que simula uno de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana en la cual se implementa equipos electrónicos como Arduino, tags RFID y módulos RFID cuya utilidad es de simular una llave de acceso la cual permite a un único usuario el ingreso a dicho laboratorio; en función con un DSP que es un módulo wifi que trabaje en conjunto a los módulo RFID para lograr establecer una comunicación y a su vez este elemento cumple la función de enviar la información a un servidor Web para así poder tener con mayor precisión los registros de salida de los equipos e incluso la permanencia de ellos dentro del laboratorio.

(Marlon,2020) “Sistema inteligente basado en radiofrecuencia - RFID para mejorar el control de inventario en la empresa DTP SAC, Trujillo”

La necesidad de desarrollar la investigación titulada “Sistema Inteligente Basado en Radiofrecuencia – RFID para Mejorar el Control de Inventario en la Empresa DTP SAC, Trujillo

2018” se inició con la identificación del problema respecto a la congestión del desarrollo, pérdida de tiempo, insatisfacción del personal y una pésima organización que permitan lograr objetivos especialmente en el área de logística. El punto principal de la investigación fue mejorar el control de inventario con la implementación de un Sistema Inteligente en la Empresa DTP (Diesel Truck Parts) S.A.C. del distrito de Trujillo, utilizando la metodología de desarrollo de sistemas en V. El tipo de investigación es preexperimental y por el fin que se persigue es aplicada. La población estuvo constituida por los artículos que más circulan semanalmente en el almacén de la empresa y el personal del área de logística. Además, se aplicaron técnicas e instrumentos de recolección de datos como la encuesta y observación que sirvieron de base para obtener los resultados. Finalmente, se concluyó que el Sistema Inteligente Basado en Radiofrecuencia – RFID reduce el tiempo de demora en la búsqueda, consulta de registros, generación de reportes de los artículos del almacén, así como también incrementa el índice de satisfacción del personal.

### **1.2.2.2 Antecedentes nacionales**

(Espinoza, 2019) “CONTROL DE RUTAS DEL TRANSPORTE PUBLICO BASADO EN TECNOLOGIA OPEN SOURCE HARDWARE”

El control del transporte público es complicado en la mayoría de las áreas metropolitanas de los países desarrollados los sistemas control de transporte “publico” interurbano se ha convertido en un problema cotidiano de difícil solución. Un problema que produce efectos indeseados en la movilidad de los conductores, pasajeros y peatones. El incumplimiento de los horarios en el transporte público, e1 incremento del tiempo de los viajes en transporte público y privado.

Desarrollar un prototipo para el Control de Rutas del Transporte Público Basado en Tecnología Open Source Hardware para gestionar el transporte público y mejorar la calidad y pertinencia del servicio

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Asociación Nuevo Mundo, o UNBOUND, tiene varios desafíos clave cuando se trata de administrar la asistencia y pagar a los trabajadores por su tiempo. Al utilizar un sistema manual, la organización experimenta un proceso largo y propenso a errores que también es administrativamente extenuante. Cada mes, los administradores de oficina tienen que completar tareas que incluyen el registro manual del tiempo que pasa cada trabajador en el lugar del trabajo todos los días, la verificación de que los trabajadores han completado el número de horas de trabajo requeridas, y el cálculo de los descuentos de salario para empleados que no ha cumplido sus horas mínimas y no disfrutan de días libres apropiadamente. Esfuerzos como estos y el recurso involucrado pesan directamente sobre la eficiencia del proceso interno. Dado el enfoque manual, las tareas son propensas a los errores humanos, como la introducción de datos incorrectos o incompletos, que pueden llevar a cálculos incorrectos de horas extra o lo faltante. Asimismo, el hecho de que las tablas no estén almacenadas en un entorno centralizado aumenta la posibilidad de pérdida de información esencial y la transparencia y confiabilidad demandante de registros. Sin embargo, el mayor impacto del enfoque tiene que ver con la productividad de la oficina y la rapidez con la que se entregan las pizarras. Dado los desfases, los trabajadores también enfrentan retribuciones retrasadas que ciertamente dañan la moral y la percepción, eventualmente llevando a la disminución de la integridad del trabajo o la insatisfacción general.

#### **1.3.1 Problema Principal**

##### ***Problemas Principales:***

- **La administración manual de asistencia y remuneraciones:** La anotación manual de asistencia y el cálculo de salarios con descuentos por horas ausentes se presentan como procedimientos lentos, propensos a errores, lo cual desmejora la eficiencia administrativa y la exactitud de los resultados.

- **Dependencia de documentos físicos:** La prevalencia de registros en papel conlleva un aumento en los costos operativos y la probabilidad de pérdida o daño de información crucial, restringiendo la agilidad y seguridad en la gestión de datos.
- **Demoras en la generación de planillas y pagos:** La elaboración manual de planillas de sueldos genera retrasos en los pagos, afectando la puntualidad y causando desconfianza o insatisfacción entre el personal.
- **Errores en los cálculos de salarios:** La falta de automatización en los cálculos provoca inconsistencias en los pagos, impactando negativamente en la moral de los empleados y en la administración eficiente de recursos.
- **Sobrecarga del personal administrativo:** El exceso de tareas repetitivas y manuales reduce la productividad del equipo administrativo, impidiéndoles abordar funciones estratégicas, pérdida de tiempo y recursos en tareas repetitivas y manuales.

### **1.3.2 Problemas Secundarios**

- **Automatización insuficiente del registro de asistencia:** La falta de un sistema automatizado provoca errores y retrasos en la captura de datos, afectando la precisión de los registros.
- **Generación tardía de planillas:** Las planillas de sueldos manuales aumentan los tiempos de preparación, retrasando los procesos de pago.
- **Falta de digitalización:** La dependencia de registros físicos complica la gestión eficiente, genera costos adicionales y pone en riesgo la integridad de la información.
- **Dificultades en la verificación de estado del personal:** Verificar manualmente la asistencia y horas trabajadas es ineficiente y propenso a errores, dificultando la toma de decisiones en tiempo real.

- **Riesgo de inconsistencias en los datos:** La gestión manual compromete la exactitud y confiabilidad de la información almacenada.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 *Objetivo general*

Desarrollar un Sistema Web de Administración de Recursos Humanos y Control de Personal Mediante la Tecnología RFID automatizando el control de asistencia y la generación de planillas de sueldos para la Asociación Nuevo Mundo (unbound), con el fin de mejorar la eficiencia y seguridad de la información asegurando un acceso ágil y confiable.

### 1.4.2 *Objetivos específicos*

- **Automatizar el proceso de registro de asistencia:** Desarrollar un sistema que permita la captura automática de la entrada y salida de los empleados mediante tecnología RFID, eliminando la necesidad de registros manuales y reduciendo el riesgo de errores humanos.
- **Reducir el tiempo de generación de planillas de sueldos:** Implementar un sistema automatizado que permita la generación de planillas de sueldos de manera rápida, reduciendo el tiempo de cálculo y evitando retrasos en la creación de estas planillas.
- **Disminuir la posibilidad de errores en los cálculos de salarios:** Integrar un sistema que calcule automáticamente las horas trabajadas, los descuentos por horas faltantes y otros conceptos relacionados, reduciendo así los errores que pueden ocurrir con cálculos manuales.
- **Asegurar la integridad y precisión de la información:** Implementar un sistema que garantice la precisión de los datos almacenados y procesados, mejorando la confiabilidad de la información para la toma de decisiones dentro de la organización.

- **Optimizar el uso de los recursos humanos:** Liberar al personal administrativo de tareas repetitivas y manuales, permitiéndoles concentrarse en tareas más estratégicas y de valor agregado para la ONG.
- **Aumentar la eficiencia en la verificación del estado de los empleados:** Permitir que el personal administrativo consulte en tiempo real el estado de asistencia, horas trabajadas y cualquier falta o descuento relacionado con los empleados, mejorando la agilidad en el proceso de seguimiento y gestión.
- **Optimizar el proceso de asignación y control de tarjetas RFID:** Desarrollar una interfaz para la asignación de tarjetas RFID a los empleados, asegurando que cada tarjeta se asocie correctamente a la persona correspondiente, evitando duplicidades y errores en la asignación.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Ante las necesidades actuales, es fundamental desarrollar un sistema automatizado para el control de asistencia y descuentos mediante la tecnología RFID. Este sistema responde a la creciente demanda de una gestión más eficiente y precisa del personal dentro de la organización. La automatización del control de asistencia permitirá un registro en tiempo real, eliminando errores manuales y proporcionando un seguimiento exacto de las horas trabajadas. Además, facilitará la aplicación de descuentos por inasistencia o tardanzas, integrando de manera automática los datos con el sistema de nómina. Esto no solo optimizará los procesos administrativos, sino que también garantizará una mayor transparencia y eficiencia en la gestión de los recursos humanos.

### 1.5.1 Justificación Técnica

La ONG Asociación Nuevo Mundo dispone de la infraestructura tecnológica necesaria para llevar a cabo la implementación del sistema de control automatizado mediante tecnología RFID. Con un equipo de escritorio con procesador Intel Core i3, suficiente para ejecutar las

aplicaciones requeridas, y una conexión a internet estable, se garantiza la capacidad técnica para operar el sistema de manera eficiente. Esta infraestructura permitirá gestionar sin inconvenientes tanto el procesamiento de datos en tiempo real como la integración con bases de datos para el registro y cálculo de la asistencia y los salarios, lo que asegura la viabilidad técnica del proyecto. Además, la escalabilidad del equipo permitirá adaptarse a futuros crecimientos del sistema, optimizando los recursos tecnológicos disponibles para satisfacer las necesidades operativas de la institución

### ***1.5.2 Justificación Económica***

La implementación del sistema automatizado de control de asistencia y descuentos mediante tecnología RFID generará un ahorro considerable en costos operativos para la ONG Asociación Nuevo Mundo. Al sustituir los procesos manuales y el uso de materiales físicos, como informes impresos, planillas y registros en papel, se reducirá la necesidad de insumos como papel, tinta y otros recursos de oficina. Este ahorro en materiales se complementará con la eficiencia que ofrece la automatización, reduciendo el tiempo invertido en tareas manuales y disminuyendo la probabilidad de errores humanos. Al minimizar la dependencia de procesos manuales, el personal administrativo podrá concentrarse en tareas de mayor valor agregado, lo que optimiza el uso de recursos humanos y permite una asignación más efectiva de tiempo y esfuerzo, incrementando la productividad general de la ONG. En términos económicos, esta optimización permitirá que la organización reasigne recursos financieros que antes se destinaban a la gestión manual, hacia áreas que favorezcan el crecimiento y sostenibilidad de la entidad.

### ***1.5.3 Justificación Social***

El desarrollo del software para el control de reportes es una necesidad urgente en la institución, ya que actualmente no se cuenta con una herramienta automatizada que facilite la toma de decisiones sobre el personal. La implementación de este software tendrá un impacto positivo en la gestión administrativa, mejorando la eficiencia del personal encargado, y

permitiendo que se realicen las tareas de manera más rápida, segura y precisa. Esto no solo optimiza los procesos internos, sino que también promueve un ambiente laboral más organizado y menos susceptible a errores humanos, lo cual tiene un efecto directo en la satisfacción y bienestar de los empleados. Al contar con un sistema confiable y eficiente, el personal podrá disponer de información clara y actualizada para tomar decisiones informadas, lo que contribuirá a una mejor planificación y ejecución de las actividades dentro de la ONG. De esta forma, se favorece el desarrollo institucional y se fortalece el compromiso de la organización con la mejora continua, generando una relación de confianza entre los empleados y la institución.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Metodología UWE**

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación web. UWE es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web. utilizadas en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adoptivos).

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito

En esta metodología “Las actividades de modelado principal son el análisis de requerimiento el diseño conceptual, el diseño de navegación y el diseño de presentación” (Koch,2000 citado en Apaza, 2020, pág. 8).

### **1.6.2. Metodología del desarrollo**

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño Sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el

proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML. Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas Adaptativos). UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito. En el marco de UWE es necesario la definición de un perfil UML (extensión) basado en Estereotipos con este perfil se logra la asociación de una semántica distinta a los diagramas del UML puro, con el propósito de acoplar el UML a un dominio específico, en este caso, las aplicaciones Web.

Un Modelo de Presentación que abarca modelos estáticos y dinámicos (modelo de estructura de la presentación, modelo del flujo de la presentación, modelo de interface abstracta de usuario, y modelo de ciclo de vida del objeto). Un modelo de adaptación. (Galiano, 2012).

### **1.6.3. Métricas de calidad**

Para evaluar la calidad del software, se adoptará la norma ISO/IEC 25010, un estándar reconocido internacionalmente que proporciona un marco para la evaluación de sistemas de información y software. Esta norma abarca diversas características de calidad, incluyendo funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad, lo que permitirá realizar un análisis integral del software. La implementación de la norma ISO/IEC 25010 garantizará que el desarrollo del sistema cumpla con los criterios de calidad necesarios, asegurando su efectividad y satisfacción de los usuarios finales.

### **1.6.4. Costos**

Para calcular el costo del desarrollo del software, se empleará el modelo **COCOMO** (COConstructive COst MOdel), ampliamente reconocido en la industria del software para estimar el

esfuerzo, tiempo y costo de los proyectos de desarrollo. Este modelo se basa en el tamaño del software, medido en líneas de código (KLOC), y ajusta sus cálculos en función de factores como la complejidad del proyecto, las características del equipo y el entorno de desarrollo. Al aplicar COCOMO, se obtendrá una estimación detallada que permitirá una mejor planificación y gestión financiera del proyecto, asegurando una proyección más precisa de los recursos necesarios.

#### **1.6.5. Seguridad**

De acuerdo con la norma ISO 27001, la gestión de la seguridad de la información se centra en garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos críticos para la organización, sin importar su formato. Estos datos pueden incluir:

- Información electrónica: Datos almacenados en sistemas digitales y bases de datos.
- Documentos en papel: Registros físicos que contienen información sensible.

La implementación de estas directrices es fundamental para proteger los activos de información de la organización y asegurar un manejo adecuado de los datos, minimizando los riesgos asociados a su exposición o pérdida.

#### **1.6.6. Pruebas de software**

Para las pruebas de software se utiliza el método de pruebas de caja negra el cual evalúa las entradas introducidas por los usuarios y analiza el resultado devuelto por el sistema además de la prueba de funcionalidad.

##### **1.6.6.1. Prueba de funcionalidad**

Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de funcionalidad, se enfocan en evaluar los requisitos funcionales del software sin considerar su estructura interna. Este tipo de pruebas examina el comportamiento del sistema a través de su interfaz, verificando que las salidas sean correctas en función de las entradas proporcionadas. Al llevar a cabo pruebas de

caja negra, se busca asegurar que el software cumpla con las especificaciones y expectativas del usuario, garantizando así su correcto funcionamiento en situaciones del mundo real

#### **1.6.6.2. Prueba unitaria**

Las pruebas de caja blanca, también conocidas como pruebas unitarias, se centran en la evaluación de las diferentes partes del sistema como componentes independientes. Este tipo de prueba implica identificar las diversas secciones del código y definir las entradas necesarias para cada una de ellas. A través de la ejecución de estas pruebas, se garantiza que cada componente del sistema se ejecute al menos una vez, permitiendo así verificar su funcionamiento correcto y asegurar que se cumplan los requisitos funcionales especificados. Este enfoque facilita la detección de errores y vulnerabilidades en etapas tempranas del desarrollo, lo que contribuye a mejorar la calidad general del software.

### **1.7. HERRAMIENTAS**

En la actualidad el desarrollo de software no parte de cero, por el contrario, ya se cuenta con un conjunto de herramientas suministradas por diferentes frameworks, lo que permite el desarrollo más rápido de aplicaciones, factores relevantes e indispensables para apoyar procesos de mejoramiento continuo en busca de mayores niveles de competitividad.

### **1.8 LIMITES Y ALCANCES**

#### **1.8.1. Límites**

Dado que el principal requerimiento del proyecto es la integración de información bibliográfica y administración de las mismas, el proyecto se limitará solo a estos procesos mencionados.

#### **1.8.2. Alcances**

Con la implementación del presente proyecto, se pretende alcanzar los siguientes módulos:

- Módulo de sub proyectos

- Módulo de administración
- Módulo de control
- Módulo de reportes
- Modulo RFID
- Módulo de permisos
- Módulo de áreas de trabajo

### **1.9 APORTES**

Con el desarrollo del sistema con la ayuda de la tecnología RFID se mejorará:

La administración de reportes con sus respectivas horas mensuales al igual el descuento de salario según horas faltantes ya que carecen de un sistema para su funcionamiento

Mayor precisión en la información de los datos generados mensualmente

# CÁPITULO II

## MARCO TEORICO

**INGENIERÍA  
DE SISTEMAS**  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO



## **2. MARCO TEÓRICO**

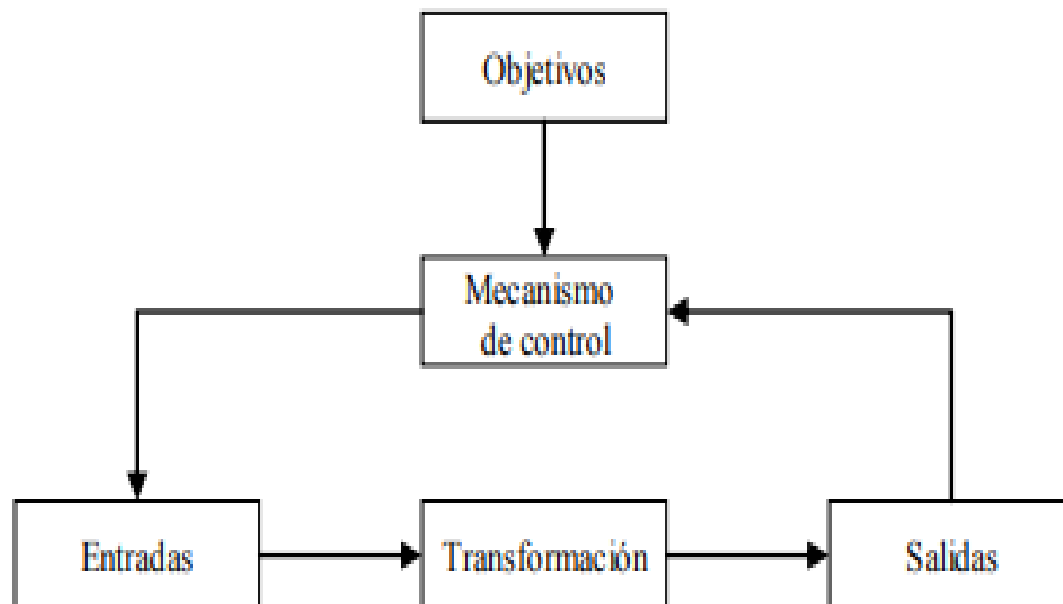
### **2.1 INTRODUCCIÓN**

En la elaboración de un proyecto de grado, se siguen diversas etapas que requieren una atención minuciosa, especialmente en cuanto a su descripción. El marco teórico constituye la base fundamental del proyecto. En este capítulo se desarrollarán los conceptos y principios que sustentan el presente trabajo, así como los aspectos complementarios relacionados con los lenguajes de programación, la gestión de calidad del software y la estimación de costos. De esta manera, se complementa la parte teórica para un mejor entendimiento de los distintos conceptos empleados en el proyecto.

### **2.2 SISTEMA**

Un Sistema se puede definir de varias formas, según Fernández nos dice:

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Aunque existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos pueden representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos: elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos. Este proceso es controlado por el mecanismo de control con el fin de lograr el objetivo marcado. Una vez se ha llevado a cabo la transformación, el resultado sale del sistema a través de los elementos de salida. (Fernández,2006, pág. 11)

**Figura 1***Modelo general de un sistema*

Extraído de: (Fernández 2006, pág. 11)

Según Arnold(1998) nos señala que:

En las definiciones más corrientes se identifican los sistemas como conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo (teleología). Esas definiciones que nos concentran fuertemente en procesos sistémicos internos deben, necesariamente, ser complementadas con una concepción de sistemas abiertos, en donde queda establecida como condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones con el ambiente. (pág. 41)

Los sistemas son un tema amplio y de gran relevancia en la actualidad, lo que ha llevado a una variedad de definiciones según los criterios de los autores y los contextos en los que se aplican. El concepto de sistema ha sido abordado por dos corrientes principales: la teoría de

sistemas generales, iniciada por Bertalanffy, y la ingeniería de sistemas, que tiene sus raíces en la investigación de operaciones.

En términos generales, la mayoría de los autores coinciden en que un sistema se define como un conjunto de partes coordinadas y relacionadas entre sí que interactúan para lograr un conjunto de objetivos en común.

### **2.2.1 Tipos de Sistema**

Johansen nos da una breve explicación sobre los tipos de sistema:

Hemos definido a los sistemas como un conjunto de partes interrelacionadas. Ahora bien, si examinamos esta definición por un momento, llegaremos a la conclusión de que es tan general, que casi no existe objeto en toda la creación que no se encuentre comprendido en ella.

Sin embargo, para los efectos del análisis es conveniente hacer una subdivisión entre los sistemas. Esta subdivisión ha dado origen a dos tipos de sistemas: los sistemas cerrados y los sistemas abiertos. (Johansen, 1993, pág. 66)

Según Arnold (1998) define a los conceptos de sistemas abiertos y sistemas cerrados de la siguiente manera:

**SISTEMAS ABIERTOS** Se trata de sistemas que importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes y esta es una característica propia de todos los sistemas vivos. Que un sistema sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, es decir, su viabilidad (entropía negativa, teleología, morfogénesis, equifinalidad).

**SISTEMAS CERRADOS** Un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Estos alcanzan su estado máximo de equilibrio al igualarse con el medio (entropía, equilibrio). En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a

sistemas que se comportan de una manera fija, rítmica o sin variaciones, como sería el caso de los circuitos cerrados. (pág. 48)

### **2.3 WEB**

El crecimiento del internet fue uno de los factores para la aparición de distintas herramientas tecnológicas de tanta simplicidad, que a maravillado a la gran mayoría de las personas que tienen acceso a lo que hoy por hoy es el internet y que también las personas no necesariamente son adentradas al mundo de la tecnología.

Según la interpretación de Barners (1990) indica que:

La World Wide Web o simplemente WWW o Web es uno de los métodos más importantes de comunicación que existe en Internet. Consiste en un sistema de información basado en Hipertexto (texto que contiene enlaces a otras secciones del documento o a otros documentos). La información reside en forma de páginas Web en ordenadores que se denominan servidores Web y que forman los nodos de esta telaraña. Se denomina páginas Web a documentos que contienen elementos multimedia (imágenes, texto, audio, vídeo, etc.) además de enlaces de hipertexto. (pág. 1)

La web es muy amplia y en ella diferentes sitios estas pueden ser estáticas y dinámicas como también pueden ser de tipo públicas o privadas inclusive podemos clasificarlos por contener o no con sus metadatos que representan la semántica de la Web (Gutiérrez, párr. 4,2008).

Como señala Gutiérrez (2008) " Las páginas estáticas son aquellas que existen todo el tiempo en un archivo en algún servidor Web. Las páginas dinámicas son aquellas que se crean cuando una persona interactúa con un servidor Web" (pág. 25).

### **2.4 SISTEMA WEB**

Una explicación sencilla de sistemas web nos la da Ocaña y Gonzales (2017) afirmando:

A diferencia de las primeras páginas web, las aplicaciones ya permitían acceder a determinados datos, consolidar información, determinar tendencias y, por supuesto, lograr mayor interactividad con los usuarios. Sin embargo, aún no había terminado el proceso puesto que estas aplicaciones se encontraban aisladas y no compartían información entre ellas. Con el advenimiento de los sistemas web el intercambio de información se daba entre aplicaciones y podía ser que una información solicitada por el usuario se encontrara en otra aplicación. También otra situación se encontraba en que una de estas aplicaciones necesitaba datos de otra para funcionar. De esta manera se fue construyendo el entramado de sistemas web tal y como hoy se conoce. La web 2.0 y 3.0 se sustentan en la integración funcional de estos sistemas web. (pág., 229)

## **2.5. ADMINISTRACIÓN**

La administración, al igual que muchas de las distintitas disciplinas, es considerada indispensable para todo tipo de organización, y a la vez interactúa con otras complementándose así una administración completa teniendo en cuenta que la administración no es tarea fácil (Montero,2003, parr. 5).

## **2.6 RECURSOS HUMANOS**

Según Chiavenato (2007) Son las personas que ingresan, permanecen y participan en la organización, sea cual sea su nivel jerárquico o su tarea. Los recursos humanos se distribuyen en niveles distintos: en el nivel institucional de la organización (dirección), en el nivel intermedio (gerencia y asesoría) y en el nivel operacional (técnicos, empleados y obreros junto con los supervisores de primera línea). Constituyen el único recurso vivo y dinámico de la organización, además de ser el que decide cómo manipular los demás recursos que son de por sí inertes y estáticos. Además, conforman un tipo de recurso dotado de una vocación encaminada al crecimiento y al desarrollo.

Las personas aportan a las organizaciones sus habilidades, conocimientos, actitudes, conducta, percepciones, etc. Ya sean directores, gerentes, empleados, obreros o técnicos, las personas desempeñan papeles muy distintos éstos son los puestos dentro de la jerarquía de autoridad y responsabilidad que existe en la organización. Además, las personas son extremadamente distintas entre sí, por lo que constituyen un recurso muy diversificado debido a las diferencias individuales de personalidad, experiencia, motivación, etc. En realidad, la palabra recurso representa un concepto demasiado restringido como para abarcar a las personas, puesto que son más que un recurso, son copartícipes de la organización. (pág. 111).

RFID (Identificación por Radiofrecuencia) se utiliza actualmente en sistemas de identificación, desde sistemas de seguridad, acceso de empleados, identificación e integración de productos, como interruptores de contadores electrónicos.

El propósito de la operación es acercar el TAG al lector RFID, y el TAG puede transmitir información al lector. Esta información puede ser un código simple, un paquete completo de información almacenado en la memoria del TAG.

Las etiquetas vienen en muchas formas, las más comunes son tarjetas y llaveros, pero también vienen como pegatinas y se incluyen con algunos productos. Los TAG cuentan con una antena interna y un microchip que realiza todas las funciones de comunicación. Por eso es necesario colocarlos más cerca, normalmente a menos de 10 cm. Pero tienen una señal potente que tiene batería y tiene un alcance de varios metros.

## **2.7 CONTROL PERSONAL**

En la página de Geovictoria, se define el control de personal como:

“El control de personal es el registro de entrada y salida de todos los trabajadores, siendo una de las tareas más importantes de la gestión laboral. Es un procedimiento relevante ya que nos ayuda a hacer un seguimiento de la asistencia o ausencia diaria, teniendo en cuenta todos

los factores: Horas extras, horario nocturno, tipos de contrato, vacaciones etc. De este modo, es mucho más sencillo realizar el cálculo de las remuneraciones” (Geovictoria, n.d.).

Administre, mida y ajuste las subtareas para garantizar que los eventos estén en línea con los planes. Controlar es el acto de verificar el desempeño de varias unidades o funciones dentro de una organización. El método de gestión es la implementación de la dirección del proyecto encaminada a un objetivo, por lo que incluye la planificación y organización de pasos únicos o secuenciales, los cuales son necesarios monitorear para desarrollarse en el camino correcto hasta el final. A esta inspección la llamamos control. (Bejar Rivera, 2018 citado en Condori 2020).

## **2.8 TECNOLOGIA RFID**

Según página hetpro nos menciona que el Módulo RFID-RC522 con RFID (Identificación por Radiofrecuencia) se utiliza actualmente en sistemas de identificación, desde sistemas de seguridad, acceso de empleados, identificación e integración de productos, como interruptores de contadores electrónicos.

El propósito de la operación es acercar el TAG al lector RFID, y el TAG puede transmitir información al lector. Esta información puede ser un código simple, un paquete completo de información almacenado en la memoria del TAG.

Las etiquetas vienen en muchas formas, las más comunes son tarjetas y llaveros, pero también vienen como pegatinas y se incluyen con algunos productos. Los TAG cuentan con una antena interna y un microchip que realiza todas las funciones de comunicación. Por eso es necesario colocarlos más cerca, normalmente a menos de 10 cm. Pero tienen una señal potente que tiene batería y tiene un alcance de varios metros. puerto UART. Por lo que se puede decir

que es compatible con casi cualquier microcontrolador, arduino o placa de desarrollo. El RC522 utiliza un sistema de modulación y atenuación para una variedad de dispositivos pasivos de 13,56 MHz. Para poder leer y escribir la tarjeta, necesita conocer las características de los bloques de memoria de la tarjeta: La tarjeta suministrada con el módulo RFID tiene 64 bloques de memoria (0-63) que se pueden leer y/o escrito. Cada bloque de memoria puede almacenar hasta 16 bytes. Finalmente, el número de serie contiene 5 valores hexadecimales que se pueden usar para realizar operaciones con el número de serie (HETPRO, n.d.).

Naylamp nos indica que la RFID (Identificación por Radiofrecuencia) se utiliza actualmente en sistemas de identificación, desde sistemas de seguridad, acceso de empleados, identificación e integración de productos, como interruptores de contadores electrónicos.

El propósito de la operación es acercar el TAG al lector RFID, y el TAG puede transmitir información al lector. Esta información puede ser un código simple, un paquete completo de información almacenado en la memoria del TAG.

Las etiquetas vienen en muchas formas, las más comunes son tarjetas y llaveros, pero también vienen como pegatinas y se incluyen con algunos productos. Los TAG cuentan con una antena interna y un microchip que realiza todas las funciones de comunicación. Por eso es necesario colocarlos más cerca, normalmente a menos de 10 cm. Pero tienen una señal potente que tiene batería y tiene un alcance de varios metros. El propósito de la operación es acercar el TAG al lector RFID, y el TAG puede transmitir información al lector. Esta información puede ser un código simple, un paquete completo de información almacenado en la memoria del TAG. Las etiquetas vienen en muchas formas, las más comunes son tarjetas y llaveros, pero también vienen como pegatinas y se incluyen con algunos productos. Los TAG cuentan con una antena interna y un microchip que realiza todas las funciones de comunicación. Por eso es

necesario colocarlos más cerca, normalmente a menos de 10 cm. Pero tienen una señal potente que tiene batería y tiene un alcance de varios metros (Naylamp Mechatronics, n.d.).

## **2.9 METODOLOGÍA UWE**

Una metodología es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y documentación de apoyo que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. La metodología consta de fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores del sistema en la selección de las técnicas más adecuadas en cada punto del proyecto y también para planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo (Avison y Fitzgerald, 2006 citado en Laura, 2020). Para el diseño y desarrollo del presente proyecto de grado se utilizará la Metodología UWE

### **2.9.1. Introducción**

En los últimos años, la World Wide Web se ha convertido en una plataforma para gestionar una variedad de aplicaciones que realizan muchas funciones. A partir de páginas estáticas, Internet ha evolucionado para incluir elementos de seguridad, optimización, integración y otros requisitos para crear soluciones potentes. Pero desarrollar una aplicación web implica pasos diferentes que una aplicación de escritorio. Esto requiere cambios significativos en la forma en que se gestiona y gestiona el proceso de desarrollo. Significa pasar del desarrollo de software a la tecnología web. UWE es un método que le permite definir una aplicación web en tiempo de desarrollo y mantener una especificación basada en el uso de UML (Unified Modeling Language) para modelos y métodos, esta transición lo hace fácil

El método claramente muestra la estructura de cada elemento del modelo. (Modeling Language) para modelos y métodos, esta transición lo hace fácil. El método claramente muestra la estructura de cada elemento del modelo. (Citlali et.al., 2014).

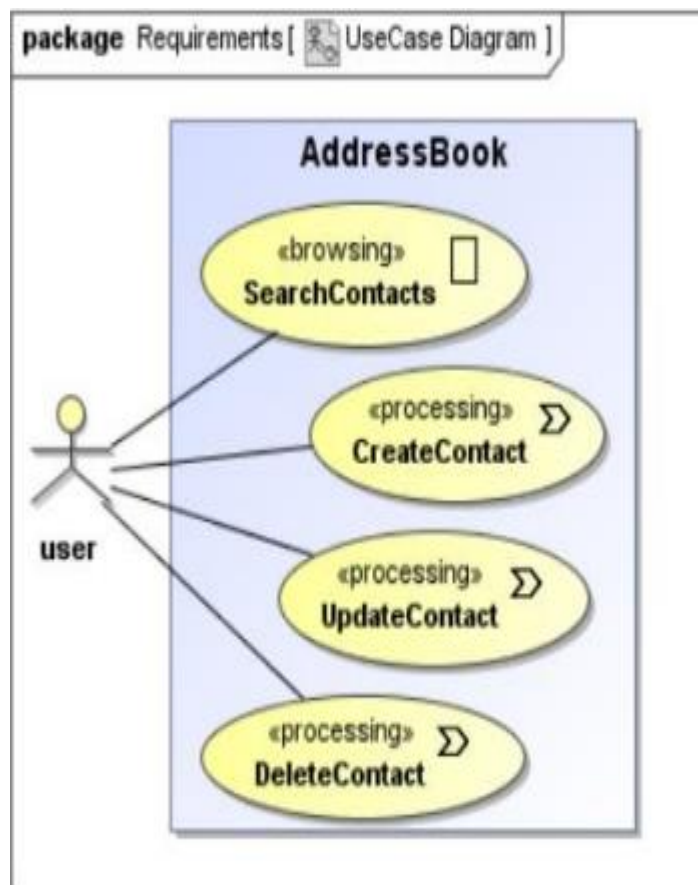
Los modelos se crean en base a diferentes etapas de desarrollo: análisis, diseño e implementación, gestión para interpretar diferentes visiones del proyecto relacionadas con diferentes aspectos (contenidos, métodos, etc.), dirección y transmisión. UWE proporciona un tipo de diagrama UML para representar cada modelo y mostrar diferentes vistas de la aplicación web, y una característica única de UWE es su estilo UML, porque los elementos están definidos en el modelo UWE. En la notación UML y la extensión del modelo UML puede simplemente usar un diagrama UML (Humberto, 2015). En otras palabras, "UWE es un proyecto aditivo, transversal y orientado a objetos basado en UML y el proceso integrado de desarrollo de software". (Granda et.al., s.f., pág. 3).

### **2.9.2. Modelo de Casos de Uso**

El diseño de usabilidad incluye elementos de actor y usabilidad. Los consultores utilizados para modelar los usuarios de la aplicación web para este estudio de caso son los diferentes tipos de usuarios (anónimos, consultores, profesores, estudiantes) que pueden interactuar con ella. Utilizando los casos se pueden ver las diferentes acciones que ofrece la aplicación, por ejemplo: crear un nuevo usuario, definir el usuario, realizar una búsqueda, escribir una nueva y proteger a la criatura (Citlali et.al., 2014). Dado que este también es responsable de capturar y procesar los requisitos de rendimiento de la aplicación web, el método UWE proporciona dos áreas importantes para modelar las necesidades, tenemos casos de uso y funciones para obtener más información. Es un proceso necesario. (Granda et.al., s.f.).

Figura 2

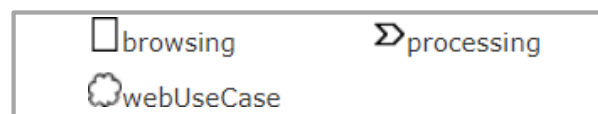
Diagrama de Casos de Uso



Nota. Vale la pena señalar que UWE ofrece diferentes características para cada categoría de modelo

Figura 3

Estereotipos UWE para el Modelo de Casos de



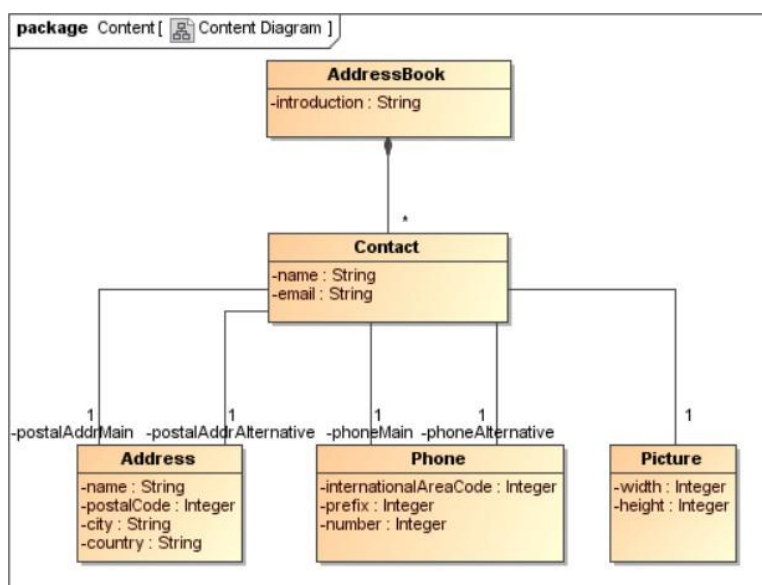
Nota Estas características se utilizan para representar elementos de visualización en la sección del motor de conción.

### 2.9.3. Modelo de Contenido

Proporciona la base para los patrones de diseño de aplicaciones web al proporcionar una vista detallada de la información relevante del dominio. "Definir cómo se conectan los contenidos del sistema, es decir, definir la estructura de los datos almacenados o alojados en el sitio", como lo indica el diagrama de clases UML. (Humberto, 2015).

**Figura 4**

*Diagrama del Modelo de Contenido*



*Extraído de : (UWE, 2016).*

*Nota. Se representa el diagrama de clases para el modelo de contenido.*

### 2.9.4. Modelo de Navegación:

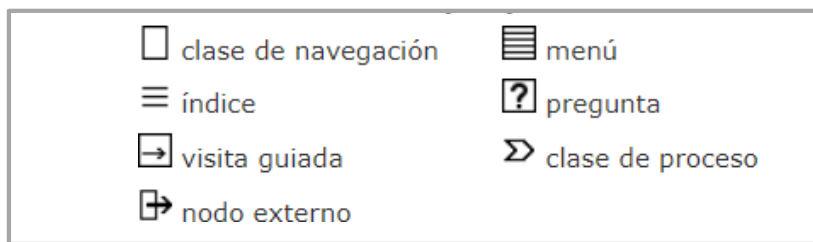
Con el análisis de aplicaciones y el modelado de contenido, se modela la estructura de navegación de una aplicación web. Las clases de navegación representan componentes de navegación. Los enlaces de navegación representan conexiones directas entre clases de navegación, donde las diferentes rutas de navegación se administran con menús. La primitiva Acceso se utiliza para acceder a múltiples instancias de la clase de navegador y los elementos especificados. En las aplicaciones web que contienen lógica empresarial, los procesos

empresariales deben integrarse en la estructura de navegación. Los puntos de entrada y salida de los procesos de negocio se modelan mediante clases de proceso en el modelo de navegación, las conexiones entre ellos y las clases de navegación se modelan mediante relaciones de proceso (Humberto, 2015).

En una aplicación web, es bueno saber cómo vincular páginas. Esto significa que necesitamos un gráfico de navegación con nodos y enlaces. Este diseño se modela en base al análisis de requisitos y modelado de contenido. UWE proporciona diferentes características para el modelado de proyectos (Citlali et.al., 2014). Es decir, "Este modelo representa los componentes de navegación de una aplicación web y las relaciones entre ellos. Para este ejemplo, se utilizará un diseño basado en clases que utiliza varias técnicas." (Granda *et.al.*, s.f., pág. 3).

### Figura 5

*Estereotipos UWE para el Modelo de Navegación*



*Nota. Representan los usados y definidos en este caso de estudio. Extraído de: (UWE, 2016).*

### 2.10. HERRAMIENTAS.

Para el desarrollo del proyecto que se señala muchos son las herramientas en las cuales se tomara apoyo.

### **2.10.1. Laravel 11**

Un framework se puede describir como un entorno de trabajo diseñado para el desarrollo de aplicaciones, ya sean web o de escritorio, que proporciona componentes que simplifican el trabajo de los programadores, tales como bibliotecas de funciones, uso de plantillas, gestión de recursos en tiempo de ejecución, entre otros. Esto permite llevar a cabo un proyecto sin necesidad de escribir una gran cantidad de código, logrando que el trabajo sea más eficiente y reutilizable, favoreciendo la reutilización del código.

La arquitectura más comúnmente empleada en la mayoría de los frameworks es la MVC (Modelo-Vista-Controlador), que divide cualquier proyecto en tres partes principales:

Modelo: Representa los datos de la aplicación y sus reglas.

Vista: Es la forma en que los datos se presentan al usuario.

Controlador: Es el componente encargado de procesar las solicitudes de los usuarios y gestionar el flujo de ejecución del sistema.

Laravel es un framework diseñado para trabajar con PHP, creado en 2011 por Taylor Otwell, y que con el tiempo ha ganado popularidad frente a otros frameworks de PHP como Symfony o Zend Framework. Se caracteriza por tener una curva de aprendizaje rápida y manejar una sintaxis expresiva y elegante, con el objetivo de simplificar el desarrollo web al facilitar tareas comunes como la autenticación, el enrutamiento, las sesiones y la caché (Hostilia, s.f., pág. 3)

### **2.10.2. Php**

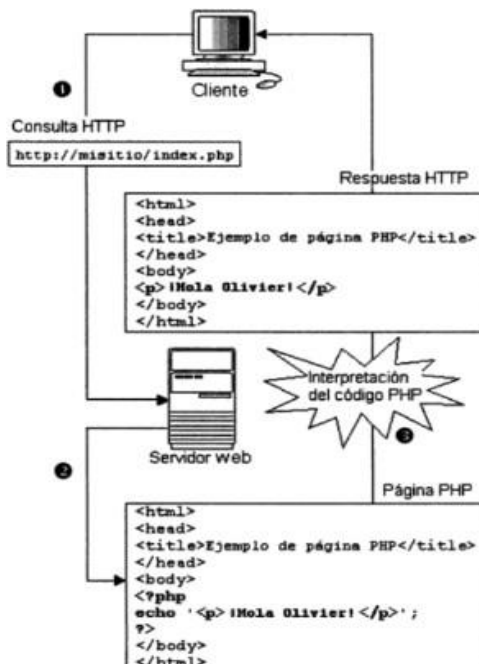
PHP es un lenguaje de programación utilizado para desarrollar páginas web con contenido dinámico. Es un lenguaje del lado del servidor, lo que significa que el servidor procesa el código PHP y lo convierte en HTML antes de enviarlo al navegador del usuario. PHP se integra en el código HTML de la página mediante scripts. Fue desarrollado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1995 y ha evolucionado a lo largo del tiempo, estando actualmente en su versión 5.

PHP se utiliza comúnmente junto con bases de datos como MySQL y servidores web como Apache.

Para diseñar páginas con PHP, es necesario tener conocimientos previos de HTML y CSS, que son los lenguajes básicos para crear páginas web. PHP permite realizar tareas que no son posibles en una página estática, como recopilar datos de los usuarios, interactuar con bases de datos, gestionar sesiones de usuario, proteger páginas con contraseñas, y crear funcionalidades como foros, entre otras. (PHP Documentation Group,2014, parr. 4)

**Figura 6**

*Procedimiento de un archivo Web*



*Nota. Se observa como el servidor web procesa un archivo PHP. Fuente: (Heurtel, 2016).*

### 2.10.3. Visual Studio

Visual Studio Code es un editor de código fuente que, aunque ligero, ofrece gran potencia y se puede ejecutar en escritorios con sistemas operativos Windows, macOS y Linux. Incluye soporte nativo para JavaScript, TypeScript y Node.js, y cuenta con un amplio ecosistema de

extensiones que permiten trabajar con otros lenguajes de programación, como C++, C#, Java, Python, PHP, Go, así como con entornos de ejecución como .NET y Unity. (code.visualstudio,2022, parr. 1).

#### **2.10.4. Arduino**

Consiste en una plataforma de hardware electrónico abierta y gratuita, que se basa en el microcontrolador Atmega, está orientada al desarrollo de prototipos de proyectos electrónicos ya que gracias a su fácil programación, bajo costo y simplicidad su uso ha sido ampliamente extendido. Consiste en un conjunto de puertos de entrada analógicos y digitales, junto con salidas digitales a través de las cuales se pueden controlar todo tipo de dispositivos. Otra de las características que ofrece es el uso de un entorno de trabajo completo que hace más flexible el uso y control de la plataforma. Se desarrolla bajo la idea de que puede ser utilizado por entusiastas de la electrónica a expertos en robótica y control. Una de las principales características, disculpe la redundancia, es su fácil programación, utiliza el IDE de Arduino, que es proporcionado por el mismo fabricante y se basa en un lenguaje de programación Arduino muy similar al lenguaje C. No es necesario conectar el trabajo a la computadora porque esta plataforma tiene la capacidad de almacenar operaciones de procesamiento en memoria. Con el tiempo, se han lanzado diferentes versiones de la plataforma Arduino, que se diferencian en funcionalidad y capacidades. En particular no es necesario explicar el resto ya que este caso está basado en el uso del Arduino Uno.

#### **2.10.3. Lector RFID**

Un **lector RFID** (Radio Frequency Identification) es un dispositivo que se utiliza para identificar y comunicarse de manera inalámbrica con etiquetas o tarjetas RFID. Funciona emitiendo señales de radiofrecuencia hacia una etiqueta RFID cercana, la cual contiene un chip y una antena. La etiqueta responde a estas señales con la información almacenada en su chip, como un número de identificación único u otros datos programados.

**Características clave del lector RFID:**

- **Interacción sin contacto:** El lector no necesita contacto físico con la etiqueta, lo que permite una identificación rápida y a distancia.
- **Lectura de datos:** Captura y decodifica la información almacenada en las etiquetas RFID.
- **Aplicaciones:** Comúnmente utilizado en sistemas de control de acceso, seguimiento de inventarios, gestión de activos, y sistemas de registro de asistencia, entre otros.

Un lector RFID puede ser parte de un sistema completo de identificación, compuesto por el lector, las etiquetas RFID y un software que gestiona los datos recolectados.

**2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD****2.11.1 NORMA DE CALIDAD ISO/IEC 25010**

"Se puede definir y evaluar la calidad del software a partir de diversos criterios relacionados con la descarga, los requisitos, el desarrollo, el uso, la evaluación, el soporte, el mantenimiento, el aseguramiento de la calidad y la evaluación informática del software" (Calamani, 2020). Este sistema identifica seis atributos esenciales de calidad.

Las sub-características de la funcionalidad son:

**Adecuación:** La capacidad de la computadora para proporcionar un conjunto de funciones suficientes para lograr las tareas y objetivos especificados por el usuario.

**Exactitud:** La capacidad de una computadora para realizar procesos y entregar los resultados solicitados correctamente o como se esperaba.

**Interoperabilidad:** La capacidad de una computadora para trabajar con uno o más sistemas independientes.

Seguridad: La capacidad del software para impedir el acceso no autorizado, ya sea accidental o intencional, a programas y datos.

Conformidad: Evaluar si el software cumple con los estándares, prácticas o leyes aplicables.

Punto Función. El punto función se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$PF = \text{conteo total} * [\text{Grado de confiabilidad} + \text{Tasa de error} * \sum(F_i)]$$

Dónde:

Conteo total: La suma del producto del factor de ponderación y los valores de los parámetros.

Grado de confiabilidad: es la confiabilidad estimada del sistema 0,65

Tasa de error: es la probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información 0,01(constante).

$\sum(F_i)$ : Valores de ajuste de la complejidad (Calamani, 2020).

### Figura 7

*Cálculo de Punto Función No Ajustado*

| Parámetros de Medición      | Cuentas | Factor de Ponderación |       |          | Total |
|-----------------------------|---------|-----------------------|-------|----------|-------|
|                             |         | Simple                | Medio | Complejo |       |
| Nº de Entradas de Usuario   |         | 3                     | 4     | 6        |       |
| Nº de Salidas de Usuario    |         | 4                     | 5     | 7        |       |
| Nº de Peticiones de Usuario |         | 3                     | 4     | 6        |       |
| Nº de Archivos en Operación |         | 7                     | 10    | 15       |       |
| Nº de Interface de Externos |         | 5                     | 7     | 10       |       |

*Nota. Se puede visualizar el cálculo de Punto de Función no ajustado, para determinar el cálculo de los parámetros de medición de la funcionalidad. Extraído de: (Pressman, 2010).*

Figura 8

Ajuste de complejidad de punto de función

| Características del software   | Sin | Importancia | incidencia | moderado | medio | significativo | Fi           |
|--|-----|-------------|------------|----------|-------|---------------|--------------|
|  | 0   | 1           | 2          | 3        | 4     | 5             |              |
| ¿Requiere el software copias de seguridad y de recuperación fiable?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Se requiere comunicación de datos?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Es crítico el rendimiento?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Requiere el sistema entrada de datos interactivos que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples entradas u operaciones? |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Es complejo el procesamiento interno?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?   |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferente organización?  |     |             |            |          |       |               |              |
| ¿Facilidad de cambios?   |     |             |            |          |       |               |              |
| <b>TOTAL</b>   |     |             |            |          |       |               | $\Sigma(Fi)$ |

Nota. Cada pregunta se responde en una escala de 0 a 5. Extraído de: (Pressman, 2010).

### 2.11.1.2. CONFIABILIDAD.

Es la capacidad del software para proporcionar un rendimiento adecuado cuando se usa bajo ciertas condiciones, las sub características de confiabilidad son:

Madurez: Es la capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores.

Tolerancia a errores: La capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento en caso de falla de la computadora.

Recuperación: La capacidad de la computadora para restaurar su correcto funcionamiento y recuperar los datos dañados no es suficiente.

Conformidad de fiabilidad: La capacidad de una computadora para cumplir con estándares, normas o leyes relacionadas con la confiabilidad. (Calamani, 2020).

### **2.11.1.3. USABILIDAD.**

La capacidad del software para comprender, aprender y utilizar de forma sencilla y atractiva para el usuario.

Entendimiento: La capacidad de la computadora permite al usuario saber si el programa es bueno y flexible para tareas y métodos específicos.

Aprendizaje: Así es como el software puede enseñar al usuario cómo utilizarlo. Los artículos también son importantes a considerar.

Operabilidad: Así es como el software puede gestionar y controlar al usuario.

Atracción: Es una hermosa pantalla que la computadora debe tener para el usuario. Se refiere a las características del software para hacerlo más utilizable.

Conformidad de uso: La capacidad de la computadora para cumplir con los estándares y leyes que afectan su uso (Calamani, 2020).

### **2.11.1.4. EFICIENCIA.**

Esta es la capacidad de la computadora para proporcionar funciones básicas y precisas, dependiendo de la cantidad de recursos utilizados.

Comportamiento de tiempos: La capacidad de la computadora para proporcionar tiempos de respuesta y de procesamiento precisos.

Utilización de recursos: La capacidad de la computadora para utilizar las cantidades y tipos correctos de recursos cuando trabaja.

Conformidad de eficiencia: La capacidad de una computadora para cumplir con estándares o procedimientos de desempeño (Calamani, 2020).

### 2.11.1.5. MANTENIBILIDAD

La calidad requiere cambios de software, incluidos cambios o mejoras en el software, cambios en el entorno y el establecimiento de requisitos de trabajo.

Capacidad de ser analizado: Se refiere a la forma en que el software permite el diagnóstico de las causas de defectos o mal funcionamiento o la identificación de piezas modificadas.

Capacidad de ser cambiado: Contiene suficiente software para que se pueda implementar un cambio sin afectar otras funciones del software.

Estabilidad: La capacidad del Software para detectar errores o causas de errores en el Software o para identificar áreas que requieren modificación.

Capacidad de pruebas: Esta es una forma que tiene el software de probar los cambios sin alterar los datos.

Conformidad de mantenimiento: Capacidad para cumplir con los estándares de mantenimiento.

Pressman aplica el índice de madurez del software (SMI) para determinar la estabilidad de un producto de software. Ese IMS se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$IMS = [MT - (Fc + Fa + Fe)]/MT$$

Dónde:

MT: Números de módulos en la versión actual.

Fa: Números de Módulos en la versión actual que se ha añadido.

Fc: Número de Módulos en la versión actual que se han cambiado.

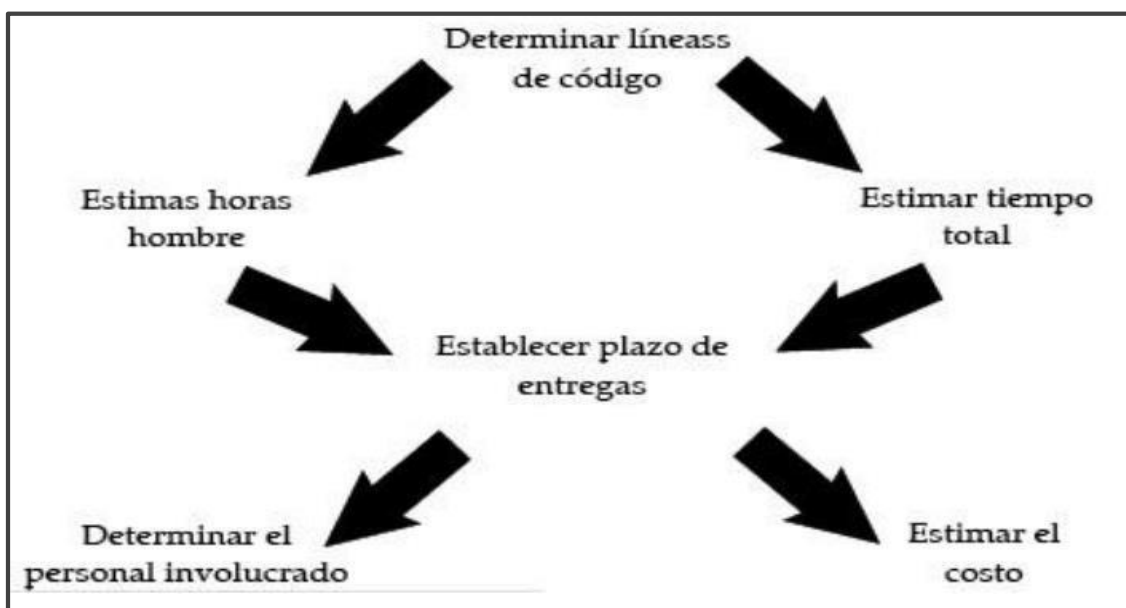
Fe: Número de Módulos en la versión anterior que se han eliminado en la versión actual (Calamani, 2020).

## 2.12. MODELO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO

Este modelo se puede estimar en función del tamaño de la computadora y una combinación de costos y factores de escalabilidad. El modelo COCOMO ha evolucionado debido al continuo desarrollo del mercado de desarrollo de software, durante la década de 1980 el modelo continuó perfeccionándose y consolidándose, convirtiéndose en el modelo de estimación de costos más utilizado en el mundo (Gómez et al., s.f.). Por su parte, “El Modelo de Costos del Productor de COCOMO (Producer Cost Model) se utiliza en proyectos de software para determinar sus costos en base a tres submodelos: básico, intermedio y parcial” (Chura, 2020, pág. 35).

**Figura 9**

*Modelo COCOMO*

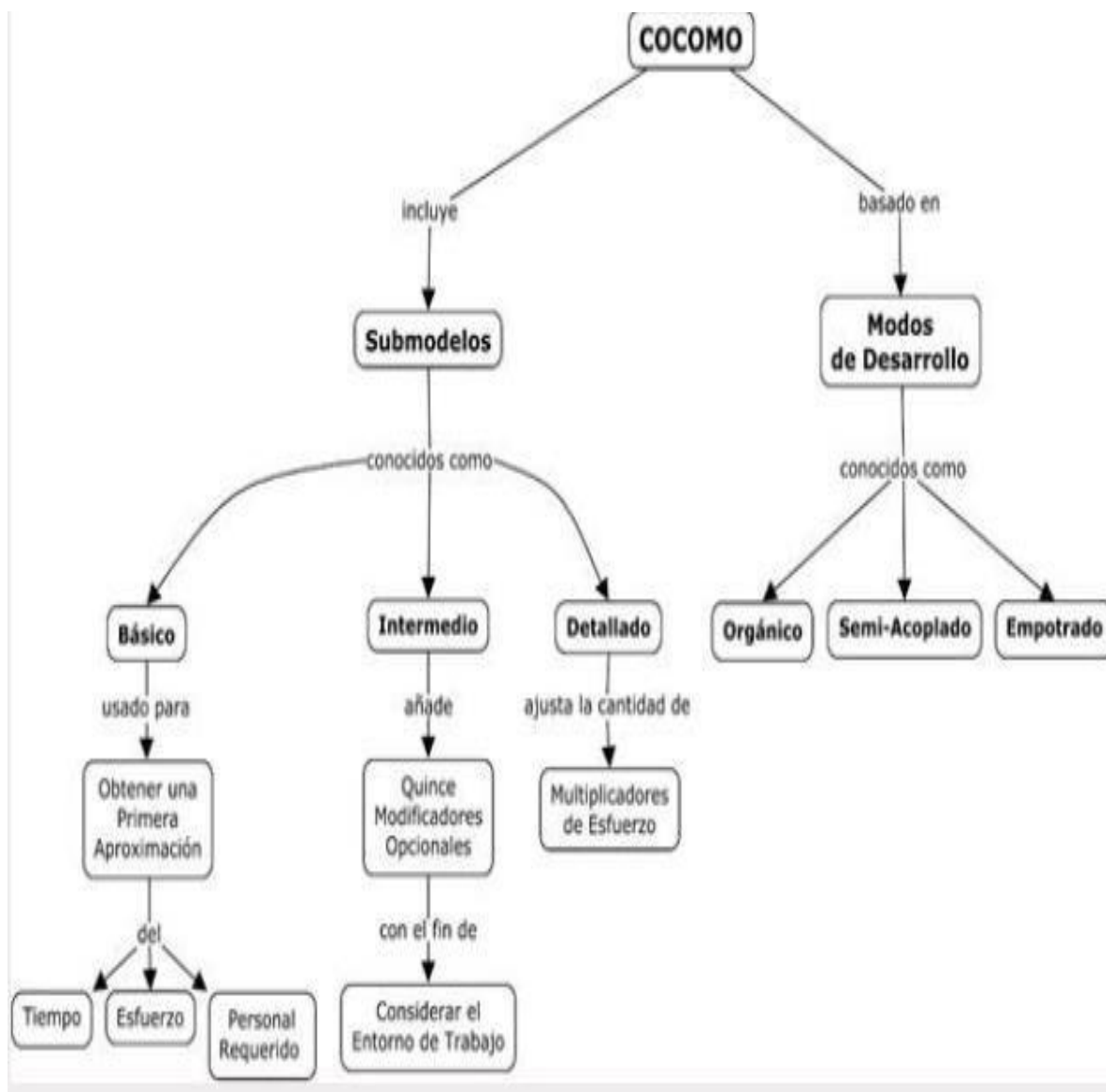


Extraído de: (Aparicio Gil, 2012 citado en Chura, 2020).

*Nota. Información que se llega a utilizar para mejorar esos procesos los productos que se obtienen de ellos.*

Figura 10

Conceptualización básica de COCOMO



Nota. Se muestran los principales conceptos concernientes al modelo constructivo de costos (COCOMO).

Extraído de (González y Madriz, 2018 citado en Chura, 2020).

## 2.12.1. SUBMODELOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II

**Figura 11**

*Ecuaciones por tipo de modelo COCOMO: Básico e intermedio*

| Multiplicadores de esfuerzo (ME)   |      |   | Valoración |      |         |      |          |            |
|------------------------------------|------|---|------------|------|---------|------|----------|------------|
|                                    |      |   | Muy bajo   | Bajo | Nominal | Alto | Muy alto | Extr. alto |
| <b>Atributos del producto</b>      |      |   |            |      |         |      |          |            |
| 1.                                 | RELY | Fiabilidad requerida del software         | 0,75       | 0,88 | 1,00    | 1,15 | 1,40     |            |
| 2.                                 | DATA | Tamaño de la base de datos                |            | 0,94 | 1,00    | 1,08 | 1,16     |            |
| 3.                                 | CPLX | Complejidad del producto                  | 0,70       | 0,85 | 1,00    | 1,15 | 1,30     | 1,65       |
| <b>Atributos de la computadora</b> |      |   |            |      |         |      |          |            |
| 4.                                 | TIME | Restricciones del tiempo de ejecución     |            |      | 1,00    | 1,11 | 1,30     | 1,66       |
| 5.                                 | STOR | Restricciones del almacenamiento princ.   |            |      | 1,00    | 1,06 | 1,21     | 1,56       |
| 6.                                 | VIRT | Inestabilidad de la máquina virtual       |            | 0,87 | 1,00    | 1,15 | 1,30     |            |
| 7.                                 | TURN | Tiempo de respuesta del computador        |            | 0,87 | 1,00    | 1,07 | 1,15     |            |
| <b>Atributos del personal</b>      |      |   |            |      |         |      |          |            |
| 8.                                 | ACAP | Capacidad del analista                    | 1,46       | 1,19 | 1,00    | 0,86 | 0,71     |            |
| 9.                                 | AEXP | Experiencia en la aplicación              | 1,29       | 1,13 | 1,00    | 0,91 | 0,82     |            |
| 10.                                | PCAP | Capacidad de los programadores            | 1,42       | 1,17 | 1,00    | 0,86 | 0,70     |            |
| 11.                                | VEXP | Experiencia en S.O. utilizado             | 1,21       | 1,10 | 1,00    | 0,90 |          |            |
| 12.                                | LEXP | Experiencia en el lenguaje de progr.      | 1,14       | 1,07 | 1,00    | 0,95 |          |            |
| <b>Atributos del proyecto</b>      |      |   |            |      |         |      |          |            |
| 13.                                | MODP | Uso de prácticas de programación modernas | 1,24       | 1,10 | 1,00    | 0,91 | 0,82     |            |
| 14.                                | TOOL | Uso de herramientas software              | 1,24       | 1,10 | 1,00    | 0,91 | 0,83     |            |
| 15.                                | SCED | Restricciones en la duración del proy.    | 1,23       | 1,08 | 1,00    | 1,04 | 1,10     |            |

*Nota. Los (ME) son quince agrupados en cuatro grandes categorías Extraído de (González y Madriz, 2018 citado en Chura, 2020).*

### 2.12.1.1. MODELO BÁSICO

Calcule el costo de un proyecto pequeño o mediano en función del número de líneas de código. En este ejemplo, el algoritmo COCOMO crea un conjunto de criterios de desarrollo, el grado de dificultad no se basa en el nivel de experiencia del desarrollador, sino en los problemas que surgen a lo largo del tiempo del proceso de desarrollo o en las áreas de las herramientas utilizadas en el software (Chura, 2020).

**Figura 12**

*Ecuación del modelo COCOMO básico*

| SUBMODELO BÁSICO |   |              |
|------------------|---|--------------|
| Variable         | Ecuación                                    | Tipo/ Unidad |
| Esfuerzo(E)      | $E = a (KLCD)^b$                            | Personas/mes |
| Tiempo (T)       | $T = c (E)^d$                               | Meses        |
| N° Persona(NP)   | $NP = \frac{E}{T}$                          | Personas     |
| Costo total (CT) | $CT = NP \times T \times \text{sueldo mes}$ | \$us. -      |

*Nota. Fórmulas utilizadas para realizar esta estimación. Extraído de: (Calibrado, 1981 citado en Chura, 2020).*

### 2.12.1.12. MODELO INTERMEDIO

Utilizado para estimaciones más complejas, incluye 15 funciones informáticas para determinar los costos del proyecto. Las siguientes características están ponderadas según su impacto, por lo que intentamos establecer el precio lo más cerca posible del precio real.

Atributos del producto: garantía de funcionamiento requerida para creación del software, tamaño de la BBDD, etc.

Atributos del ordenador usado: Capacidad de almacenamiento, velocidad del ordenador, etc.

Atributos del personal: Experiencia con el tipo de software que se está desarrollando, el lenguaje utilizado, etc.

Atributos del proyecto: El software utilizado para el desarrollo, los lenguajes necesarios para crear software, etc. (Chura, 2020)

Figura 13

Ecuación del modelo COCOMO

| SUBMODELO INTERMEDIO |                          |              |
|----------------------|--------------------------|--------------|
| Variable             | Ecuación                 | Tipo/ Unidad |
| Esfuerzo(E)          | $E = a (KLCD)^b *ME$     | Personas/mes |
| Tiempo (T)           | $T = c (E)^d$            | Meses        |
| N° Persona(NP)       | $NP = \frac{E}{T}$       | Personas     |
| Costo total (CT)     | CT = NP x T x sueldo mes | \$.          |

Nota. Fórmulas utilizadas para realizar esta estimación. Extraído de: (Artisteer, 2015 citado en Chura, 2020).

### 2.12.1.3. MODELO DETALLADO

Este modelo introduce la funcionalidad del modelo proxy y evalúa el impacto de los factores de costo en cada etapa del proceso de desarrollo de software. El estándar de uso y facilidad de uso, así como precios cercanos a los reales, hacen de este modelo una de las referencias para este tipo de proyectos (Gil, 2012 citado en Chura, 2020).

### 2.12.2. MODO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Figura 14

Modos de desarrollo de software

| Modo de desarrollo | Requisitos   | Tamaño               | Complejidad | Personas | Experiencia |
|--------------------|--------------|----------------------|-------------|----------|-------------|
| Orgánico           | Poco rígidos | Pequeño (<50KLDC)    | Pequeña     | Pocas    | Mucha       |
| Semiacoplado       | Poco/medio   | Medio (50 a 300KLDC) | Medio       | Medio    | Medio       |
| Empotrado          | Alto         | Grande (>300KLDC)    | Alta        | Alta     | Poca        |

Nota. Se presenta los modos de desarrollo a aplicarse. Extraído de: (Clavijo y Quintero, 2016 citado en Chura, 2020)

### Modo Orgánico

En este método se trabaja con un pequeño grupo de programadores que tienen experiencia en desarrollo de software como: proyectos pequeños y medianos, tienen mucha experiencia, tienen pocas restricciones, se hacen en grupos pequeños, el ambiente familiar (Chura, 2020). En definitiva, es un proyecto sencillo, menos de 50 líneas de código KDLC, donde hay experiencias de proyectos similares, en entornos estables.

### Modo Semicopado

Este es un modo intermedio, dependiendo del problema el grupo puede involucrar a personas con experiencia o con experiencia. El tamaño y complejidad de los proyectos, el nivel de experiencia varía (Chura, 2020). En resumen, un proyecto de lenguaje basado en complejidad y tamaño (menos de 300 KDLC) tiene experiencias diferentes para este tipo de proyecto, con pocas restricciones.

### Modo Empotrado

Proyectos complejos y altamente restringidos, proyectos innovadores, desarrollados en un conjunto de herramientas, software y equipos de gestión condicionados (Roman, 2016 citado en Chura, 2020). En definitiva, es un proyecto muy difícil y casi inexperto en un entorno de gran innovación tecnológica. Además, trabajamos con requisitos muy bajos y absolutos.

## **2.13. PRUEBAS DE SOFTWARE**

### **2.13.1. PRUEBAS DE CAJA BLANCA O PRUEBA UNITARIA**

La caja blanca es un tipo de prueba de software que se realiza en el funcionamiento interno de un componente. Pruebas de caja blanca Las pruebas de caja blanca (también llamadas pruebas de caja de vidrio o pruebas estructurales) se centran en los detalles técnicos del software, por lo que el diseño está estrechamente relacionado con el código fuente.

El ingeniero de pruebas selecciona diferentes valores de entrada para probar cada flujo del programa y se puede conr para devolver los valores de salida correctos. Dependiendo de la implementación, si esto cambia, significa que es necesario rediseñar las pruebas. Aunque las pruebas de caja blanca se pueden aplicar a varios niveles de componentes, instalación y sistema, normalmente se aplican a componentes de software. Su trabajo es verificar los flujos de trabajo dentro de cada entidad (función, clase, módulo, etc.), pero también pueden probar los flujos entre entidades durante la integración, o entre subsistemas o pruebas de sistemas. (Huanca, 2020).

Con estas pruebas se pretenden:

- Garantizar que se ejecuta al menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.
- Ejerciten todas las decisiones lógicas en su vertiente verdadera y falsa.
- Ejecuten todos los bucles en sus límites. (Forra, 2020)

### **2.13.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA O PRUEBA DE FUNCIONALIDAD**

Una caja negra es un elemento que se estudia desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce sin considerar los procesos internos. En otras palabras, queremos ver una caja negra en términos de cómo interactúa con su entorno (a veces otras cosas se convierten en una caja negra) que sabe lo que está haciendo, pero no le importa el trabajo. Por lo tanto, la entrada y salida de la caja negra, es decir, la interfaz, deben estar claramente definidas. Por otro lado, no es necesario identificar o comprender el contenido de la función (Huanca, 2020).

Este tipo de pruebas intentan encontrar errores de tipo:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.

- Errores de estructuras de datos.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicio y fin. (Forra, 2020)

**Figura 15**

*Pruebas de Caja Negra o pruebas unitaria*



*Nota. Proyecta el de analizar la compatibilidad entre las interfaces de cada uno de los componentes del software. Extraído de: (pmoinformatica.com, s.f. citado en Huanca, 2020).*

## **2.14. SISTEMA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN**

### **2.14.1. Estándar ISO/IEC 27001**

Un estándar de seguridad de la información aprobado por ISO y publicado como estándar global en octubre de 2005. Define los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).

El estándar ISO/IEC 27001 proporciona:

Una visión general de normas sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

Una introducción a los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la información (SGSI).

Los términos y las definiciones utilizadas en la familia de normas Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI). (Aguilar, 2020)

**Figura 16**

*Estructura de la Norma ISO 27001 (Dominio de Control)*



*Nota. Las Normas ISO normalmente están estructuradas en forma piramidal, y las Normas ISO 27000 no son la excepción. Extraído de (Castellanos, 2015 citado en Aguilar, 2020).*

# CÁPITULO III

## MARCO APLICATIVO

**INGENIERÍA  
DE SISTEMAS**  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

### **3. MARCO APLICATIVO**

En el presente capítulo se realiza: el análisis, desarrollo e implementación del sistema web de administración de recursos humanos y control de personal mediante la tecnología rfid, aplicando la metodología UWE, normas y técnicas mencionadas en el marco teórico del capítulo II, que permite evolucionar adecuadamente en el diseño del sistema.

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo se efectúa el proceso de desarrollo del sistema denominado sistema web de administración de recursos humanos y control de personal mediante la tecnología rfid”, caso: “ONG asociación nuevo mundo”, donde se desarrolla las etapas y modelos correspondientes a la fase de obtención de requisitos, análisis y diseño del sistema, codificación, pruebas y fase de implantación siguiendo el proceso de desarrollo de metodología.

Aplicando las diversas fases y desarrollo del modelo UWE (UMLBased Web Engineering, “Ingeniería Web basado en UML”), y está compuesta por las siguientes fases: Análisis, Diseño, Desarrollo o codificación, pruebas, implementación y mantenimiento. El modelo que propone UWE son: Modelo de Requerimientos (casos de uso), Modelo Conceptual, Modelo Navegación y Modelo de Presentación que nos representan diversos diagramas y esquemas en un proceso iterativo e incremental dando apoyo al modelo de la aplicación.

#### **3.2. METODOLOGIA UWE – CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA**

El método UWE (Uml-based Web Engineering) presentado por Koch y sus colegas es un método basado en el lenguaje UML (Unified Modeling Language) y se basa en un entorno virtual. UWE proporciona directrices para la creación sistemática de modelos.

Según el autor Daniel Thewolf, hay 4 ejemplos principales del método UWE:

- Modelo de Requerimientos (casos de uso)

- Modelo conceptual
- Modelo de navegación
- Modelo de presentación (Apaza, 2020)

### 3.3. MODELO DE CASOS DE USO

#### 3.3.1. Actores


Los actores representan una función que puede realizar alguien o algo que interactúa o quiere comunicarse con el sistema, pero que está fuera del sistema. Los actores en UML son clases estáticas con una notación predeterminada (el nombre de la clase es el nombre del actor).

#### 3.3.2. Detalles de Actores de Caso de Uso

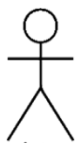
Para verificar los actores se nos permitió conocer a las personas encargadas en el proceso de control de las planillas de sueldos y salarios en “ONG ASOCIACION NUEVO MUNDO”, con el propósito de formar los casos de uso. En la siguiente tabla se muestra la lista de actores, junto con una descripción de sus actividades relacionadas con el sistema.

**Tabla 1**

*Lista de Actores*

| ACTOR   | DESCRIPCION  |
|---|--|
|  | <p>ADMINISTRADOR Tiene las siguientes funciones: Este actor tiene el control total del sistema, a su vez está técnicamente bien informado, conoce y puede realizar todos los niveles de tareas. Se encarga de agregar roles, es la persona que tiene la responsabilidad de tener un control y seguimiento de las actividades que se realizan en ONG ASOCIACION NUEVO MUNDO”.</p> |

EMPLEADOS Tiene las siguientes funciones: Este actor, utiliza una tarjeta RFID



para registrar su asistencia al ingresar al trabajo. Al pasar la tarjeta por el lector, el sistema registra automáticamente su identidad, la hora exacta de ingreso y también la hora exacta de su salida.

### 3.3.3. Obtención de requisitos

La obtención de requisitos es fundamental para que un sistema sea exitoso y amigable, para lo cual se realizaron actividades de relevamiento de información. A continuación, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Obtención de requisitos*

| TAREA         | CARACTERISTICA   |
|---------------|--|
| ENTREVISTA    | Se realizaron entrevistas con: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Administrador.</li> <li>➤ Empleados</li> </ul>   |
| OBSERVACION   | Presentan algunas dificultades de administración y control de asistencias al igual que horas de ingreso y salida. También presenta dificultades en la generación de planillas de sueldos y salarios mensualmente debido a que lo realizan manualmente demora un buen tiempo realizarlas. |
| DOCUMENTACION | Se obtuvo la documentación física.   |

### 3.3.4. LISTA DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

La obtención de los requerimientos llega a describir con claridad el comportamiento del sistema, por ello es que se toman en cuenta para diferenciar los conceptos de los requisitos Funcionales y no Funcionales.

#### 3.3.4.1. Requisitos funcionales

En los requisitos funcionales se muestran las características que necesita el sistema a partir de la información obtenida como parte de las tareas de obtención de requisitos. Estas se describen a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 3**

*Requerimientos Funcionales*

| ROL | DESCRIPCION | FUNCION   |
|-----|-------------|---|
| R1  | Gestión     | Acceder al sistema por tipos de usuarios (Médico Administrador, Médico, Recepcionista, Farmacéutico(a)) y permite registrar todas las especialidades. |
| R2  | Oculto      | Inicio y cierre del sistema.  |

#### 3.3.4.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales se refieren a las cualidades, restricciones y características del sistema, por lo tanto, no determinan una funcionalidad. En la siguiente tabla, se detallan los requisitos no funcionales.

| ROL | FUNCIÓN  |
|-----|--|
| R1  | El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador como ser Microsoft Edge, Mozilla, Chrome, etc. |
| R2  | Mantenimiento adecuado de la red local.  |
| R3  | Respaldo del servidor, para asegurar la disponibilidad del sistema.  |
| R4  | Soporte y mantenimiento periódico para asegurar el buen rendimiento del sistema.   |

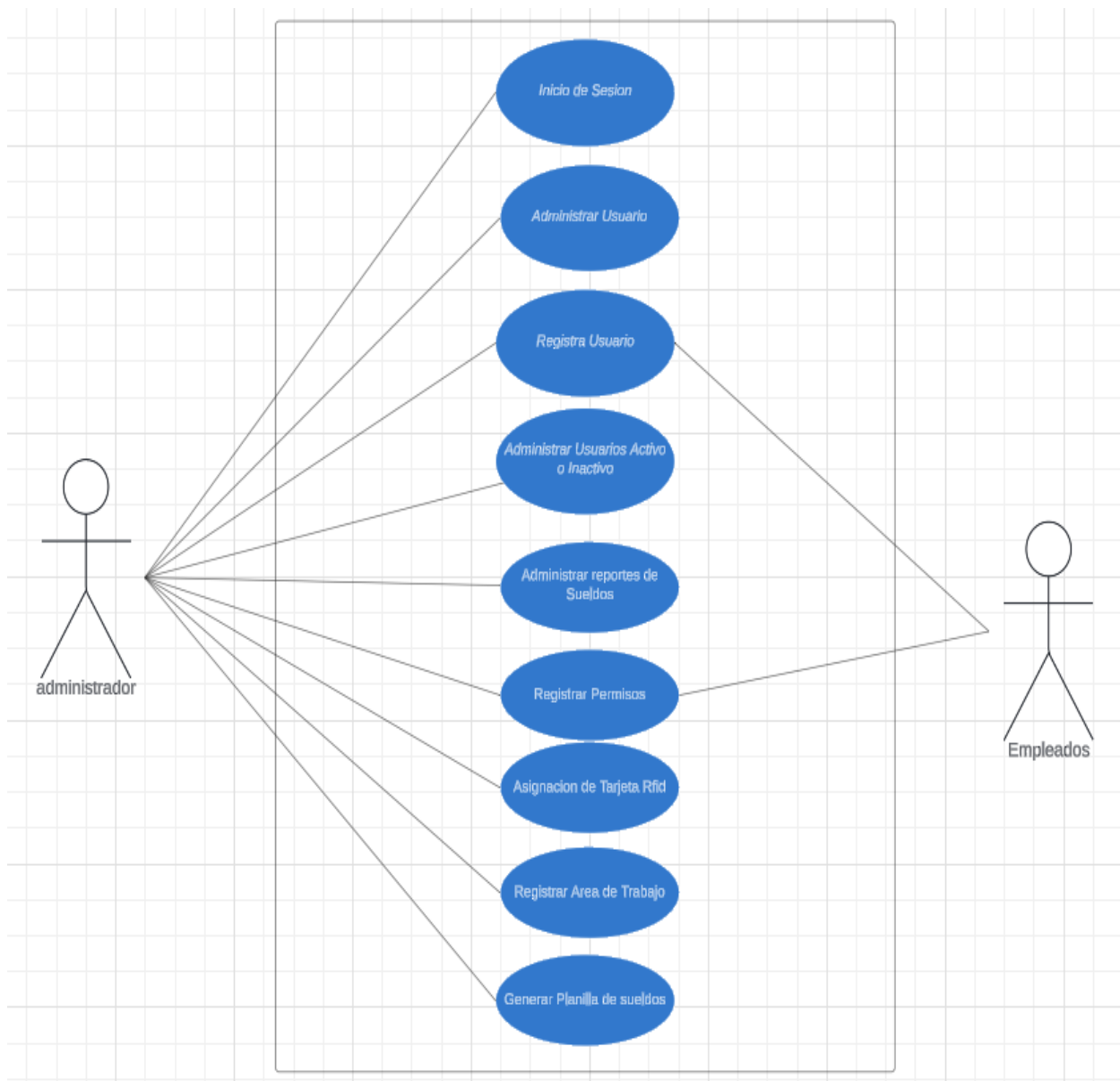
---

### **3.3.5. Diagrama de Casos de Uso General**

Estos muestran el camino de los eventos para el actor, un documento para que todos los actores involucrados comprendan mejor cómo funciona el sistema. El modelado se realiza donde se ve cómo los actores trabajan con los casos de uso

**Figura 17**

*Diagrama de Caso de Uso General del Sistema*



### 3.3.5.1. Diagrama de Caso de Uso: Inicio de Sesión

Figura 18

Descripción de Caso de Uso: Inicio de Sesión

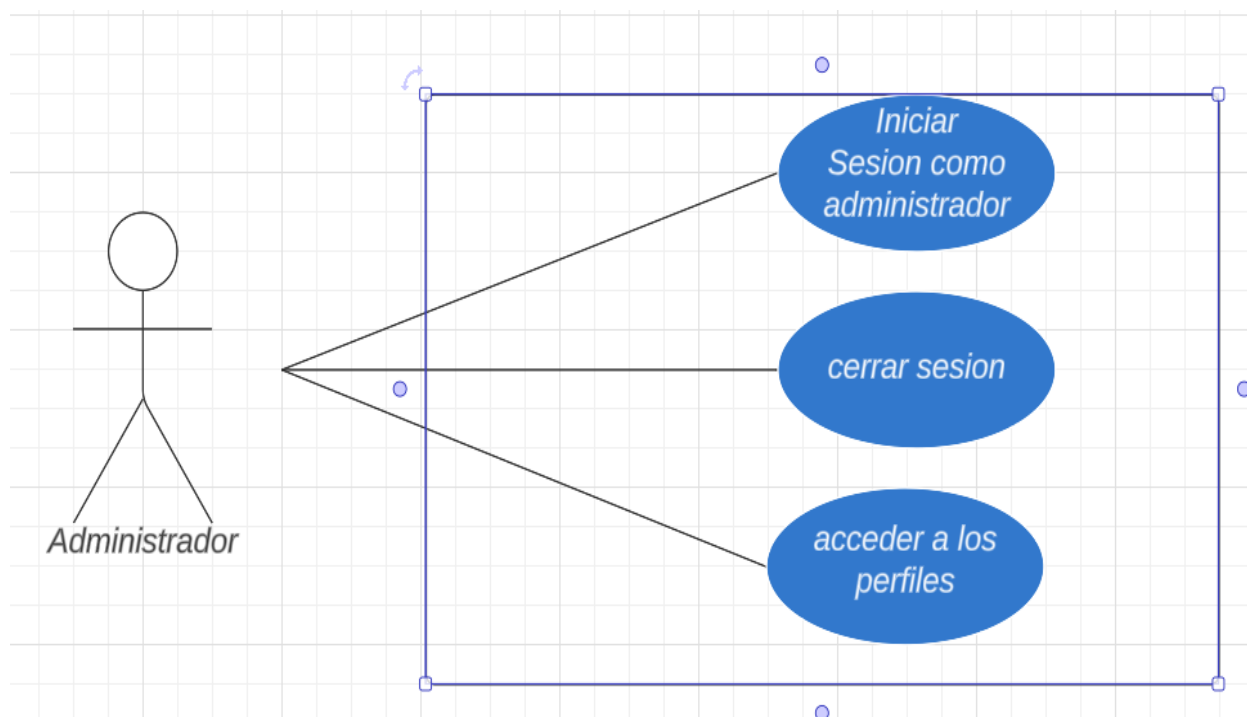


Tabla 4

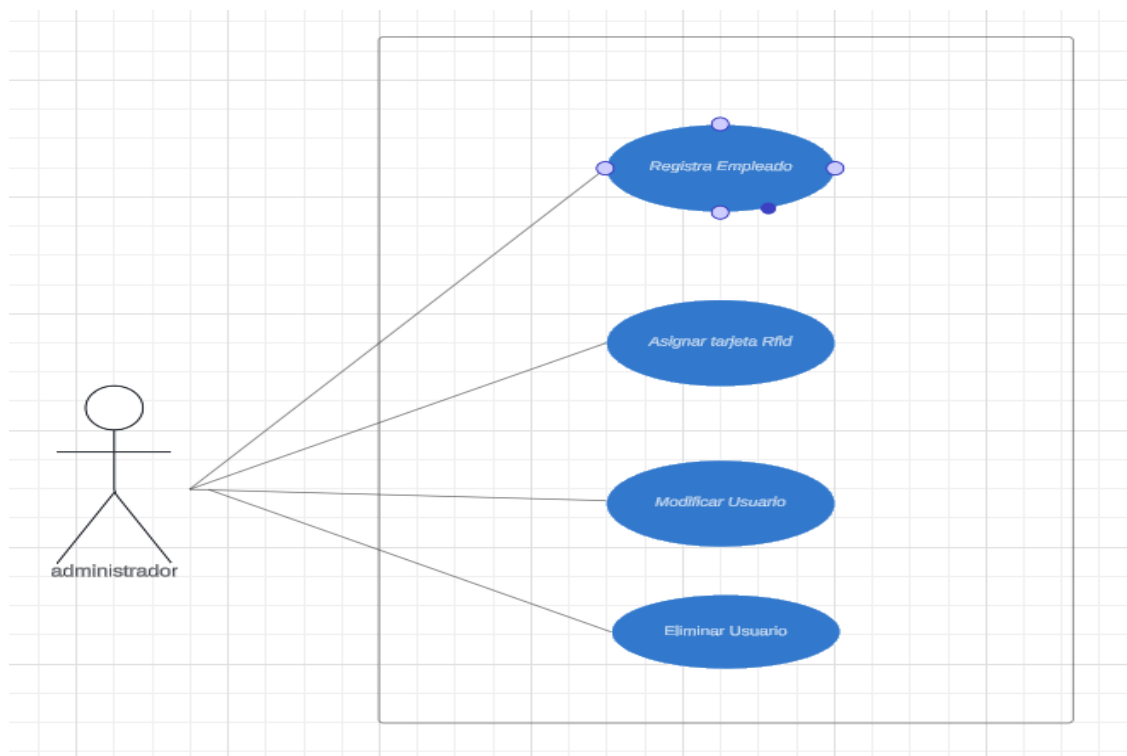
Diagrama de Caso de Uso: Inicio de sesión (administrador)

| CASO DE USO: Inicio de Sesión |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Actores:</b>               | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>                  | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador tiene el control total del sistema, inicia sesión como administrador y puede realizar las siguientes acciones:</li> <li>➤ Iniciar sesión como administrador.</li> <li>➤ Gestión: crear nuevo usuario, modificar y cambiar estado</li> </ul> |

### 3.3.5.2. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios

**Figura 19**

*Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuarios*



**Tabla 5**

*Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios (administrador)*

| CASO DE USO: Administrar |   |
|--------------------------|---|
| <b>Actores:</b>          | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>             | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador ingresa podrá agregar y modificar nuevos usuarios y a la vez asignar una tarjeta Rfid</li> <li>➤ Iniciar sesión como administrador</li> <li>➤ Gestión: crear nuevo usuario, modificar y cambiar estado</li> </ul> |

### 3.3.5.3. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Usuarios

Figura 20

Descripción de Caso de Uso: Registrar Usuario

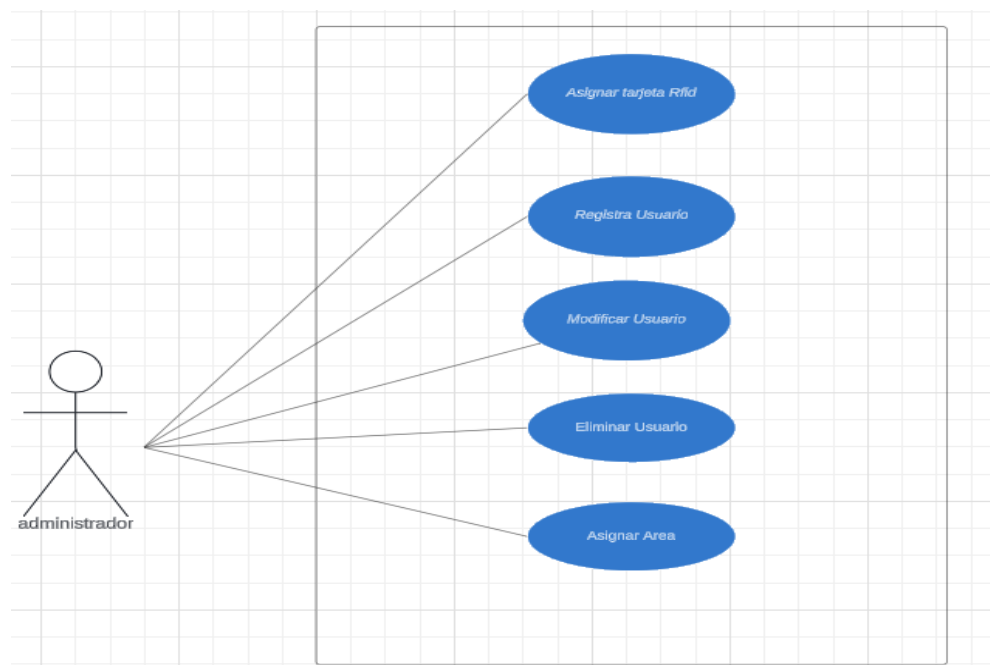


Tabla 6

Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuario (administrador)

| CASO DE USO: Administrar Usuarios |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Actores:</b>                   | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>                      | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador podrá ingresar, registrar y asignar área a los nuevos usuarios al igual que podrá eliminar y asignar la respectiva tarjeta Rfid</li> <li>➤ Iniciar sesión como administrador.</li> <li>➤ crear nuevo usuario, asignar tarjeta Rfid, área, eliminar usuarios y cambiar estado</li> </ul> |

### 3.3.5.4. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo

Figura 21

Descripción de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo

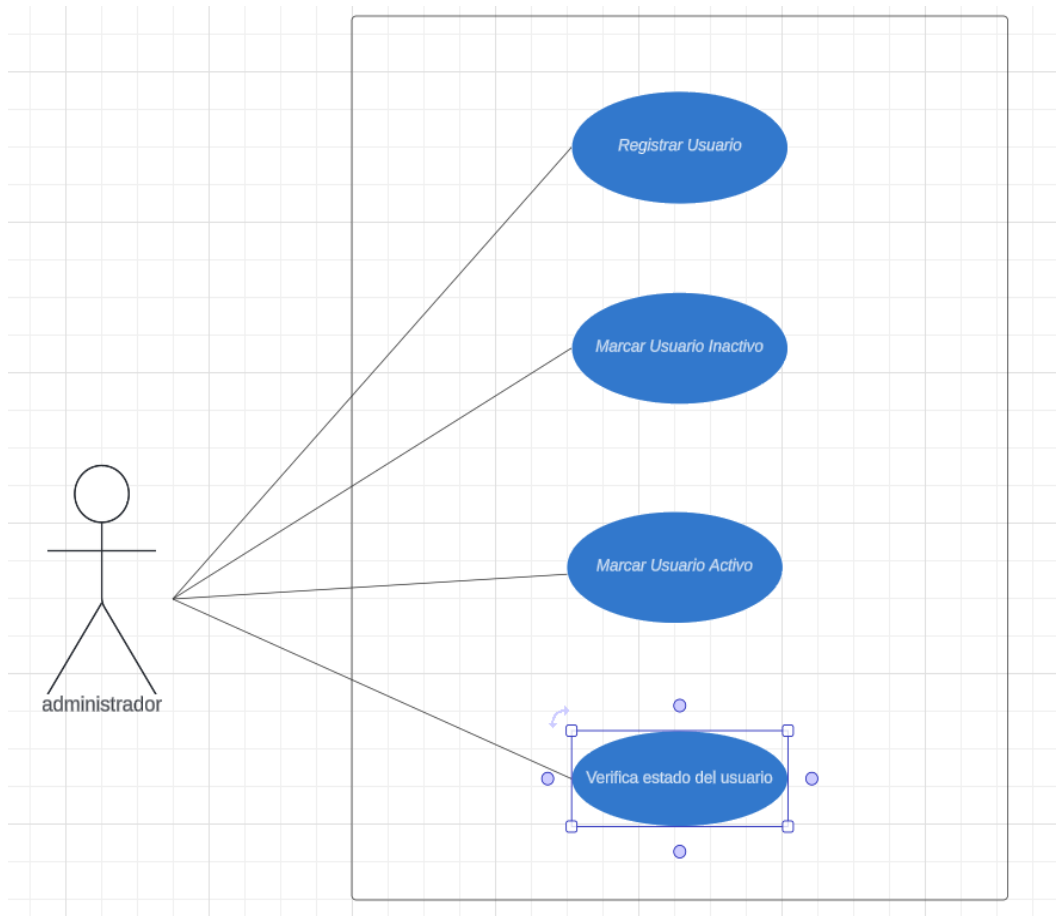


Tabla 7

Diagrama de Caso de Uso: Administrar Usuarios Activo o inactivo (administrador)

| CASO DE USO: Administrar Usuarios Activo o inactivo |   |
|---|---|
| <b>Actores:</b>                                     | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>  | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador podrá poner el estado del usuario activo o inactivo y verificar si el empleado esta activo o inactivo</li> <li>➤ Iniciar sesión como administrador.</li> <li>➤ verificar usuarios, ver estado de usuario</li> </ul> |

### 3.3.5.5. Diagrama de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos

Figura 22

Descripción de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos

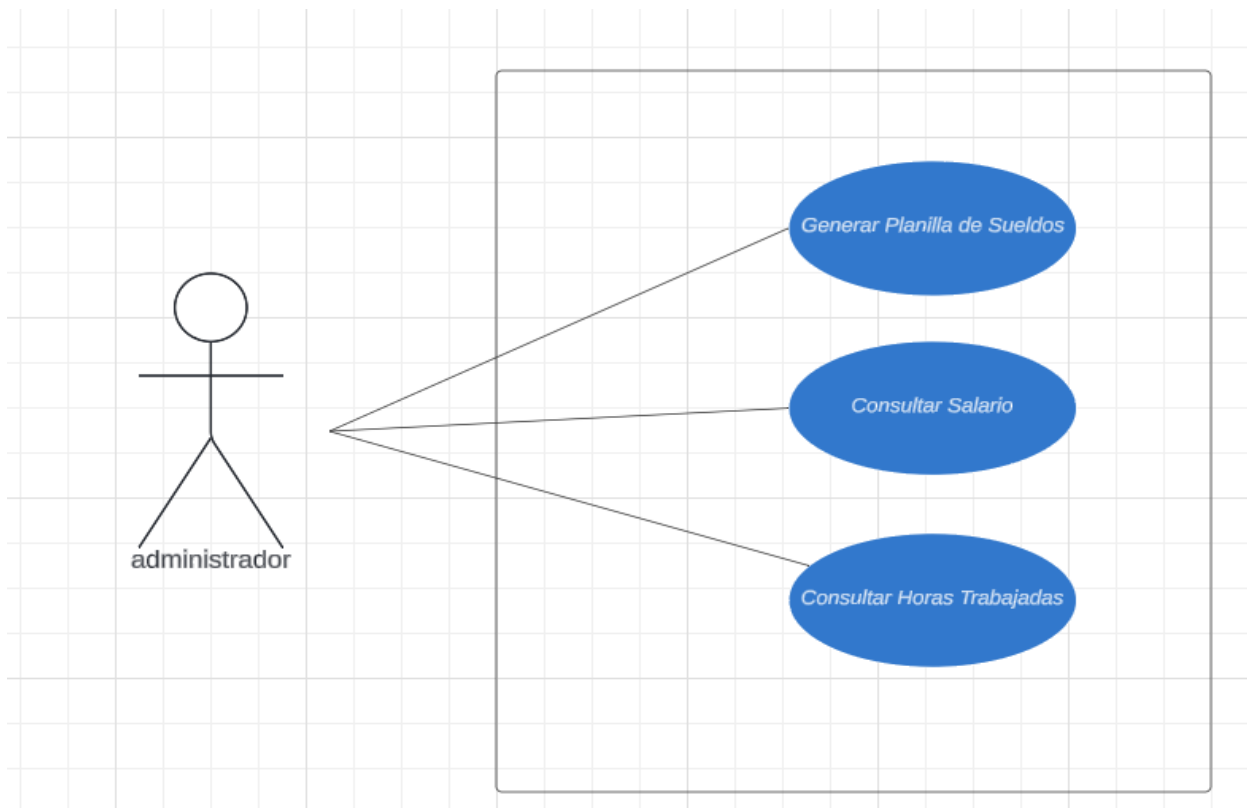


Tabla 8

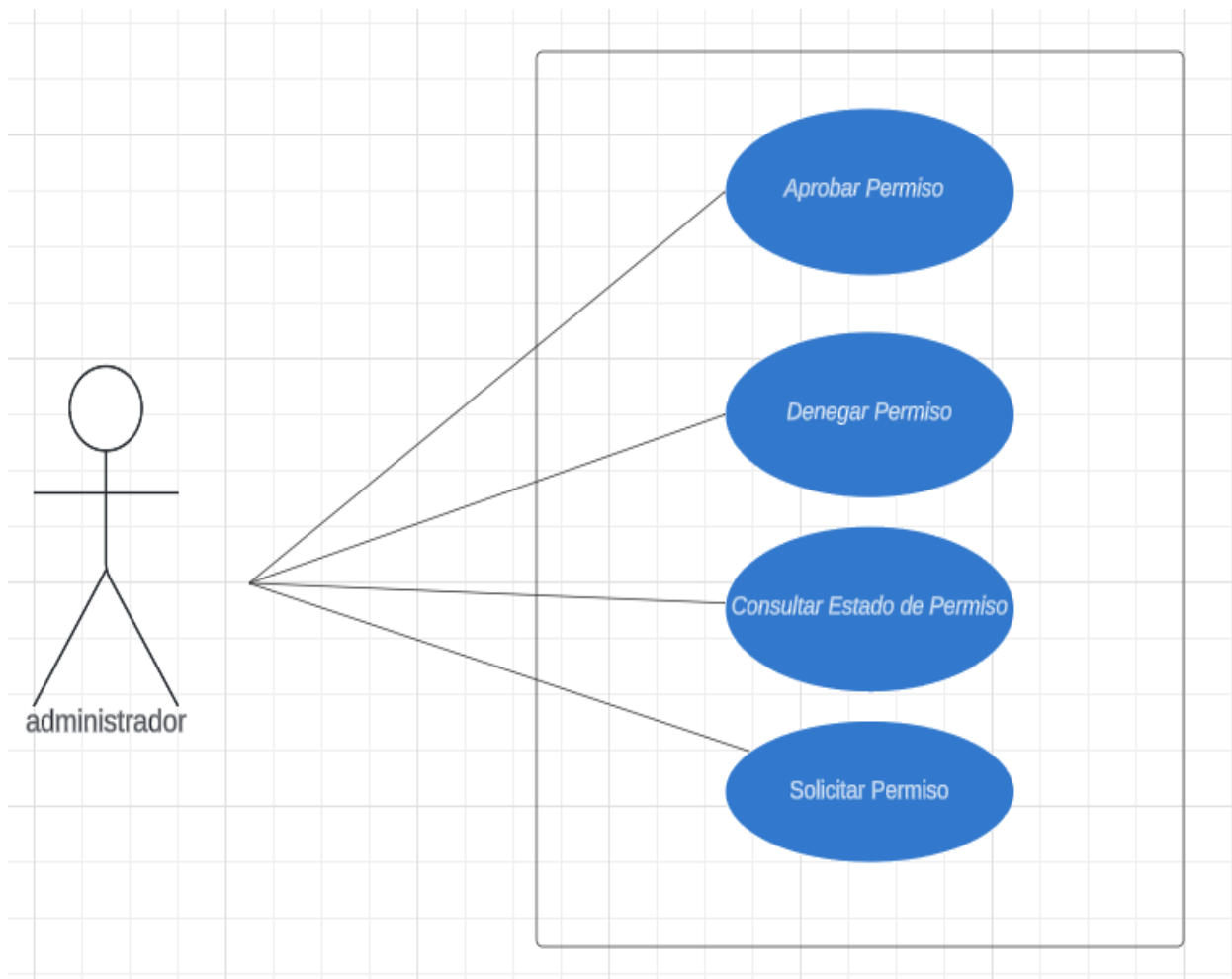
Diagrama de Caso de Uso: Administrar Reportes de Sueldos

| CASO DE USO: Administrar Usuarios Activo o inactivo |   |
|---|---|
| <b>Actores:</b>                                     | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>  | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>                                 | <p>El administrador podrá generar las planillas de sueldos a la vez verificar las horas trabajadas de los usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Iniciar sesión como administrador.</li> <li>➤ verificar planillas de sueldos, ver horas trabajadas</li> </ul> |

### 3.3.5.6. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Permisos

**Figura 23**

*Descripción de Caso de Uso: Registrar Permisos*



**Tabla 9**

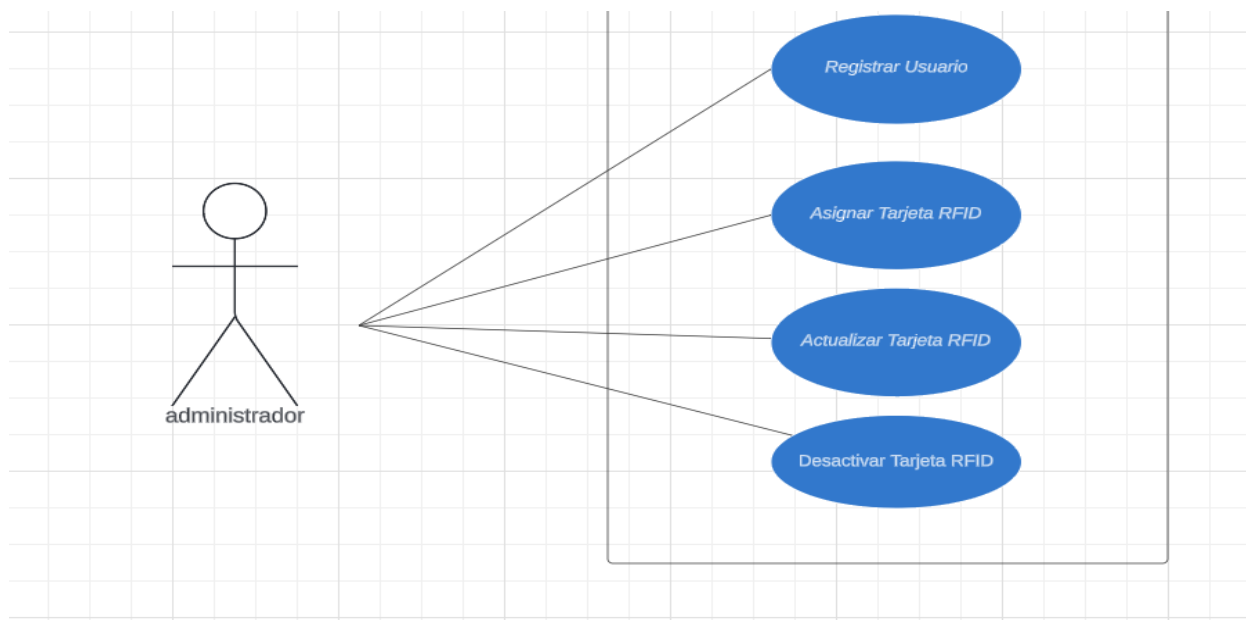
*Diagrama de Caso de Uso: Registrar Permisos*

| CASO DE USO: Registrar Permisos |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Actores:</b>                 | Administrador  |
| <b>Tipo:</b>                    | Primario Esencial  |
| <b>Descripción:</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador podrá aprobar o denegar los permisos</li> <li>➤ El administrador podrá verificar los permisos</li> <li>➤ El administrador podrá verificar el estado de cada usuario</li> </ul> |

### 3.3.5.7. Diagrama de Caso de Uso: Asignación de tarjeta RFID

**Figura 24**

*Descripción de Caso de Uso: Asignación de la tarjeta RFID*



**Tabla 10**

*Diagrama de Caso de Uso: Asignación de tarjeta RFID*

| <b>CASO DE USO: Asignación de tarjeta RFID</b> |  |
|--|--|
| <b>Actores:</b>                                | Administrador  |
| <b>Tipo:</b>                                   | Primario Esencial  |
| <b>Descripción:</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador podrá aprobar o denegar los permisos</li> <li>➤ El administrador podrá verificar los permisos</li> <li>➤ El administrador podrá verificar el estado de cada usuario</li> </ul> |

### 3.3.5.8. Diagrama de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo

Figura 25

Descripción de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo

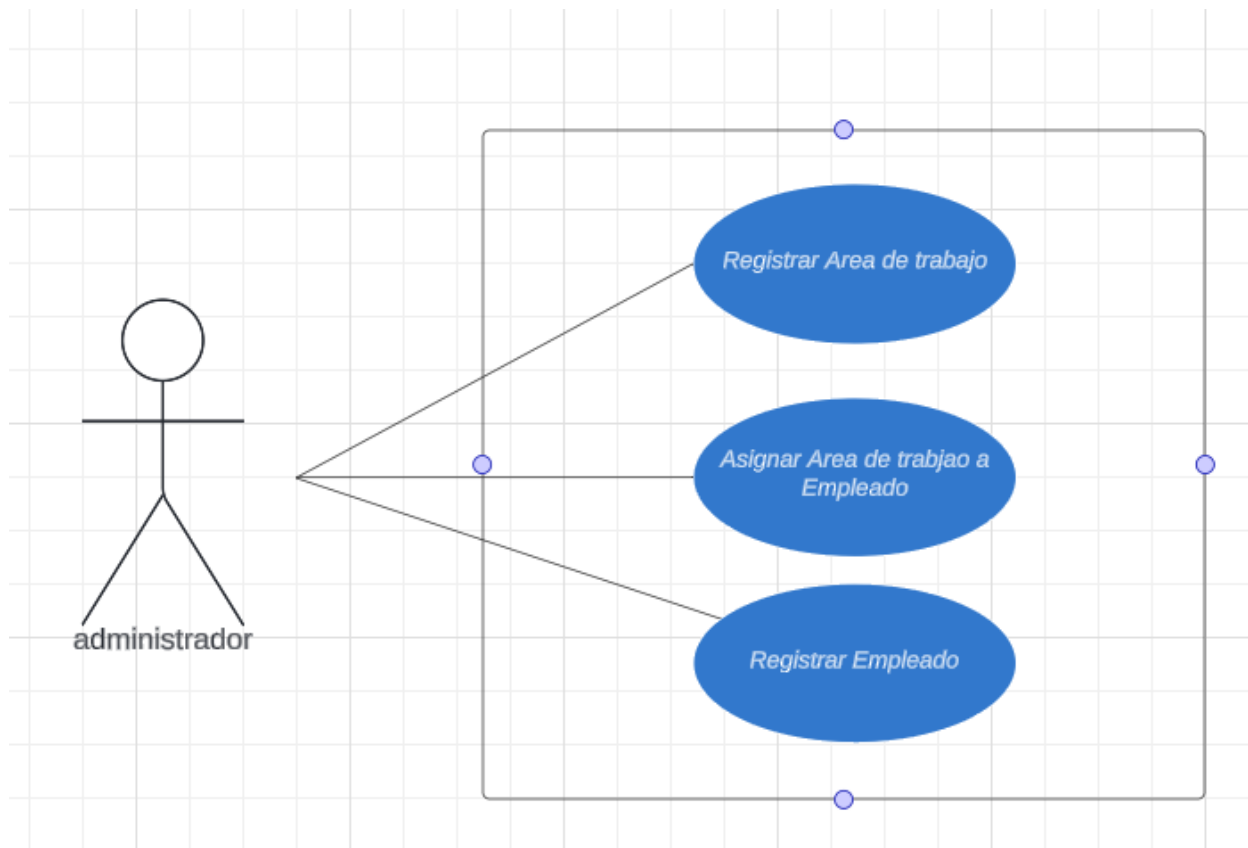


Tabla 11

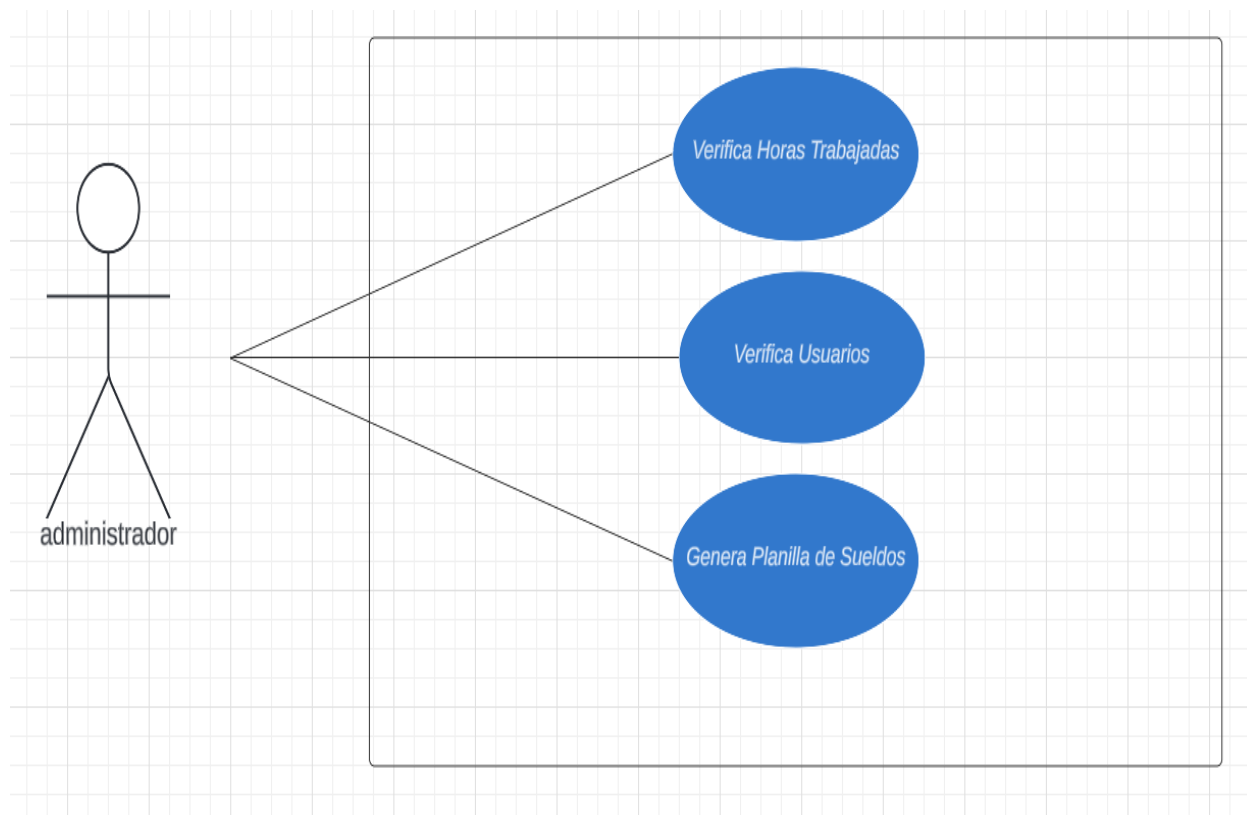
Diagrama de Caso de Uso: Registrar Área de Trabajo

| <b>CASO DE USO: Registrar Área de Trabajo</b> |  |
|---|--|
| <b>Actores:</b>                               | Administrador  |
| <b>Tipo:</b>                                  | Primario Esencial  |
| <b>Descripción:</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador se encarga de asignar un área de trabajo</li> <li>➤ El administrador se encarga de registrar áreas de trabajo</li> </ul> |

### 3.3.5.9. Diagrama de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos

**Figura 26**

*Descripción de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos*



**Tabla 12**

*Diagrama de Caso de Uso: Generar Planilla de Sueldos*

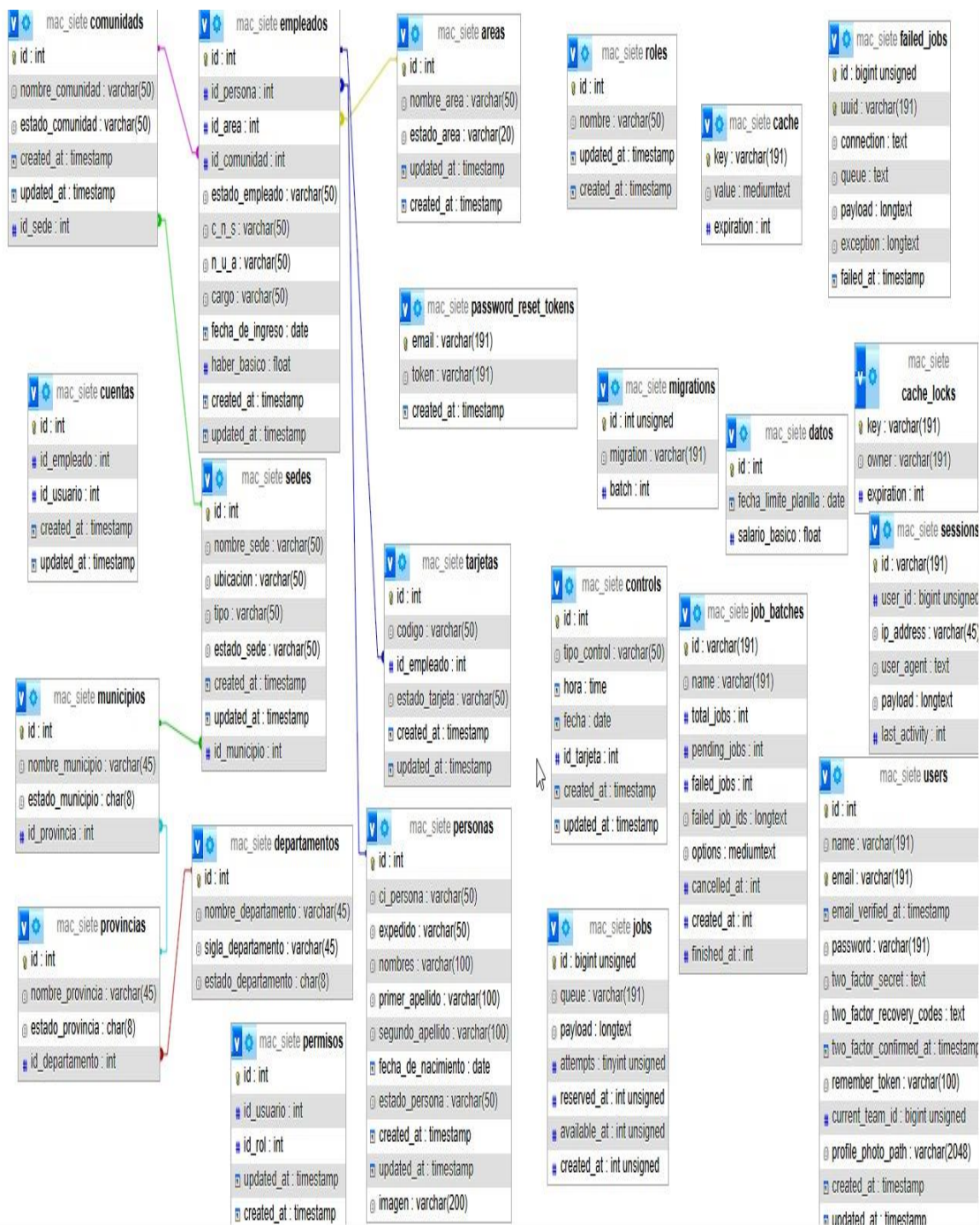
| <b>CASO DE USO: Generar Planilla de Sueldos</b> |   |
|---|---|
| <b>Actores:</b>                                 | Administrador   |
| <b>Tipo:</b>                                    | Primario Esencial   |
| <b>Descripción:</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El administrador se encarga de verificar todos los datos antes de la generación de planillas</li> <li>➤ El administrador se encarga de generar planillas de sueldos</li> </ul> |

### 3.4. MODELO DE CONTENIDO (CONCEPTUAL)

A continuación, se muestra o se visualiza las relaciones entre las clases que involucran el sistema.

Figura 28

Base de datos

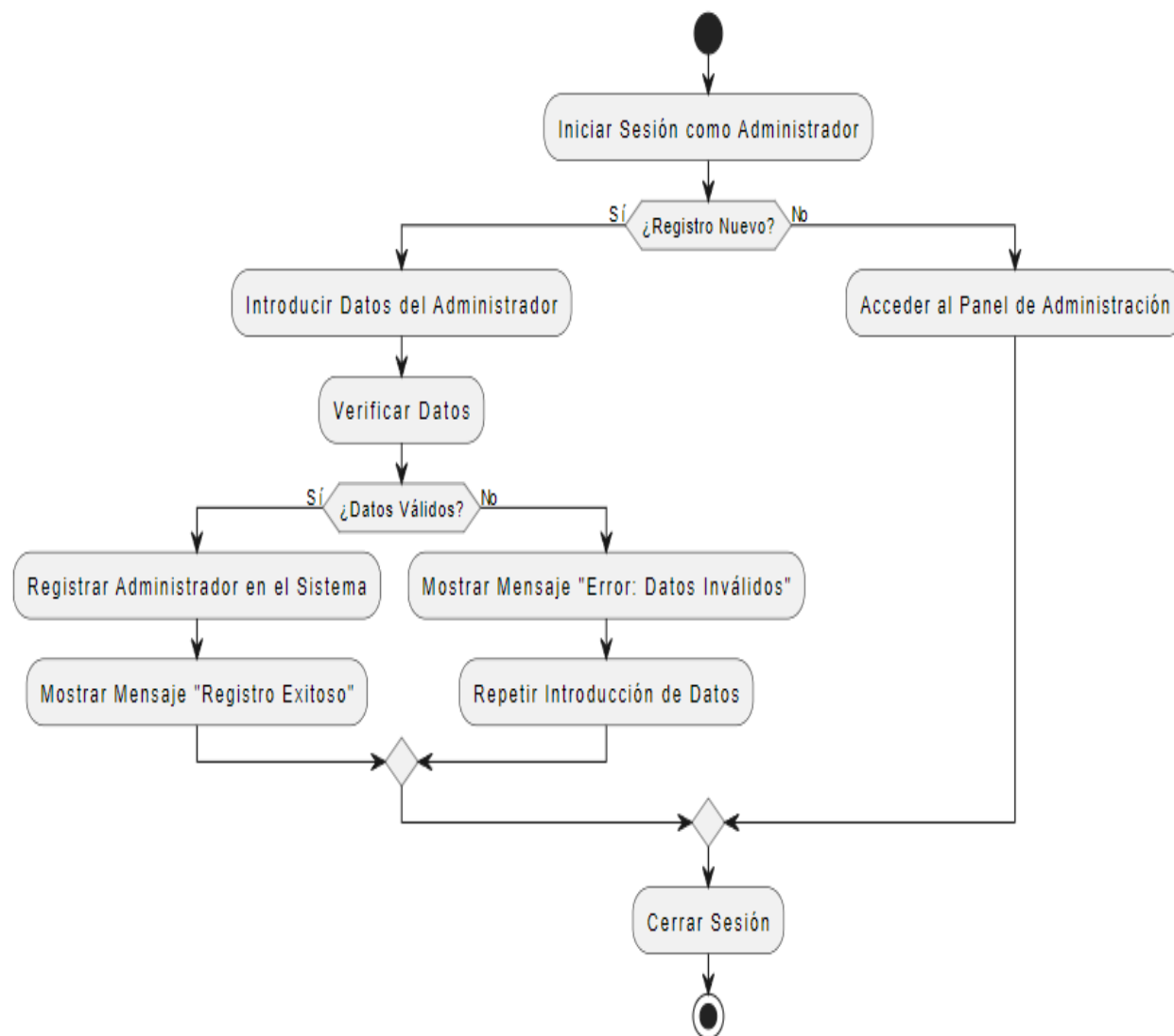


### 3.5. Diagramas de Actividad

#### 3.5.1. Diagrama de Actividad: Registro de Administrador

Figura 30

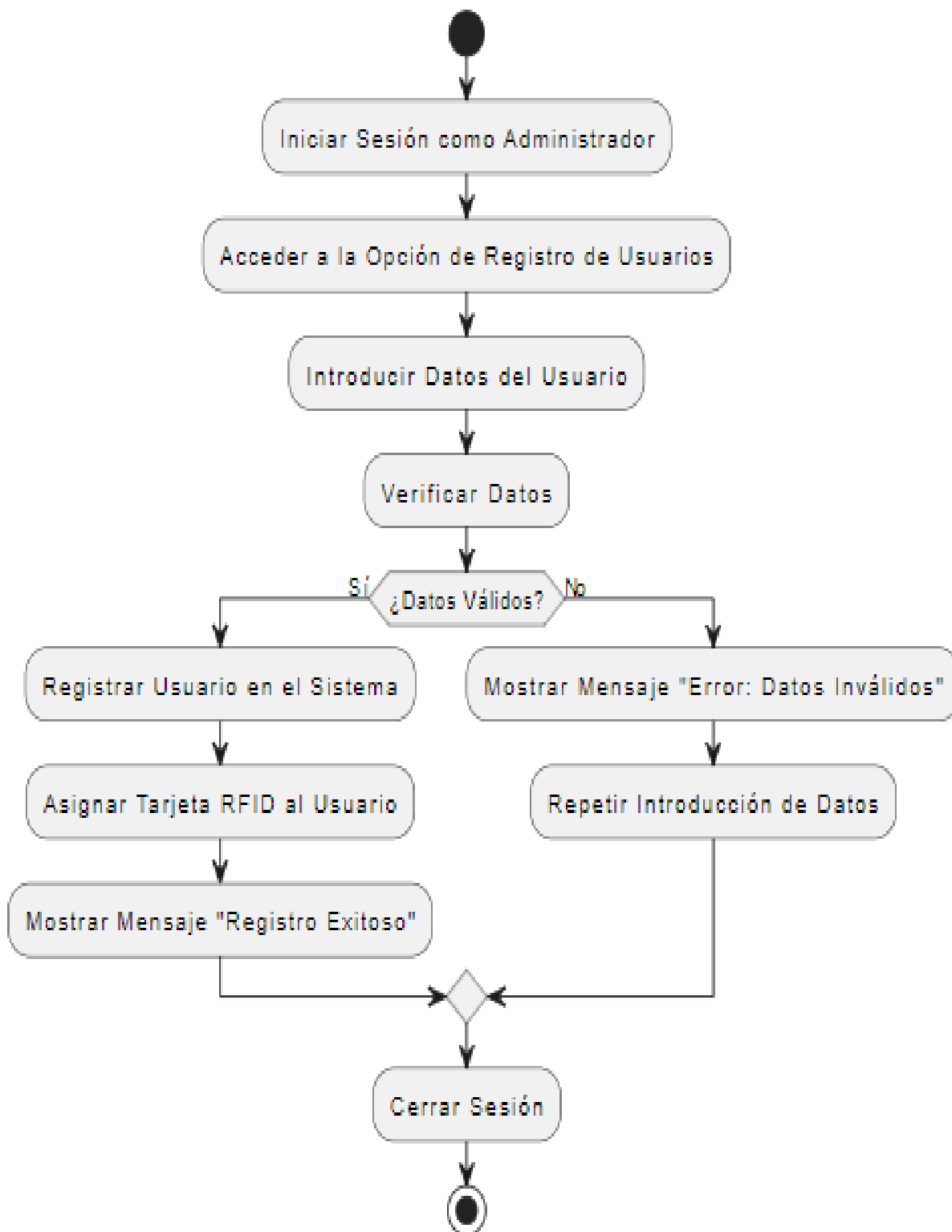
Diagrama de actividad: Registro de Administrador



### 3.5.2. Diagrama de Actividad: Registro de Usuarios

Figura 27

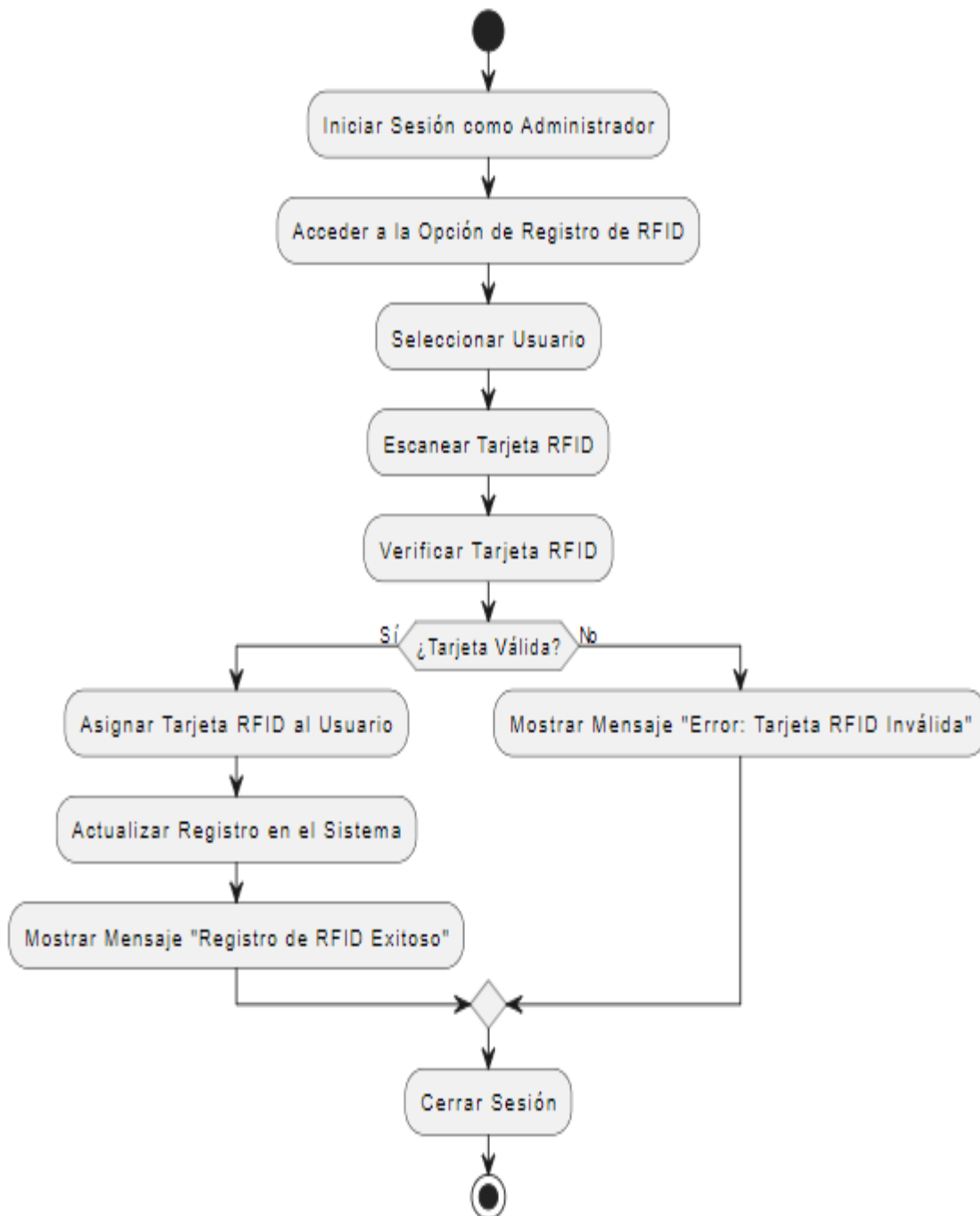
Diagrama de actividad: Registro de Usuarios



### 3.5.3. Diagrama de Actividad: Registro de RFID (Usuario)

Figura 28

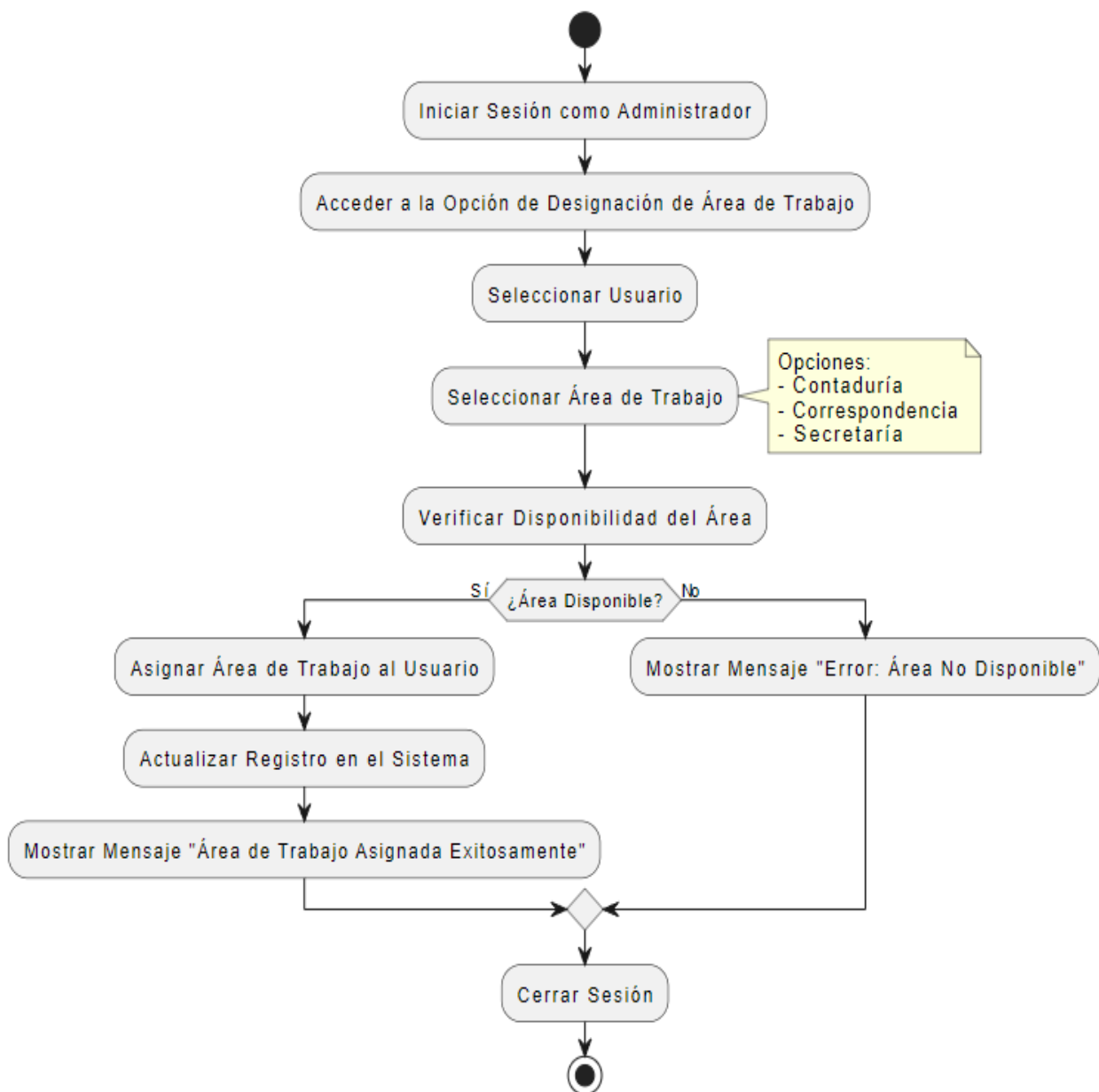
Diagrama de actividad: Registro de Usuarios



### 3.5.4. Diagrama de Actividad: Designación de área de trabajo

Figura 29

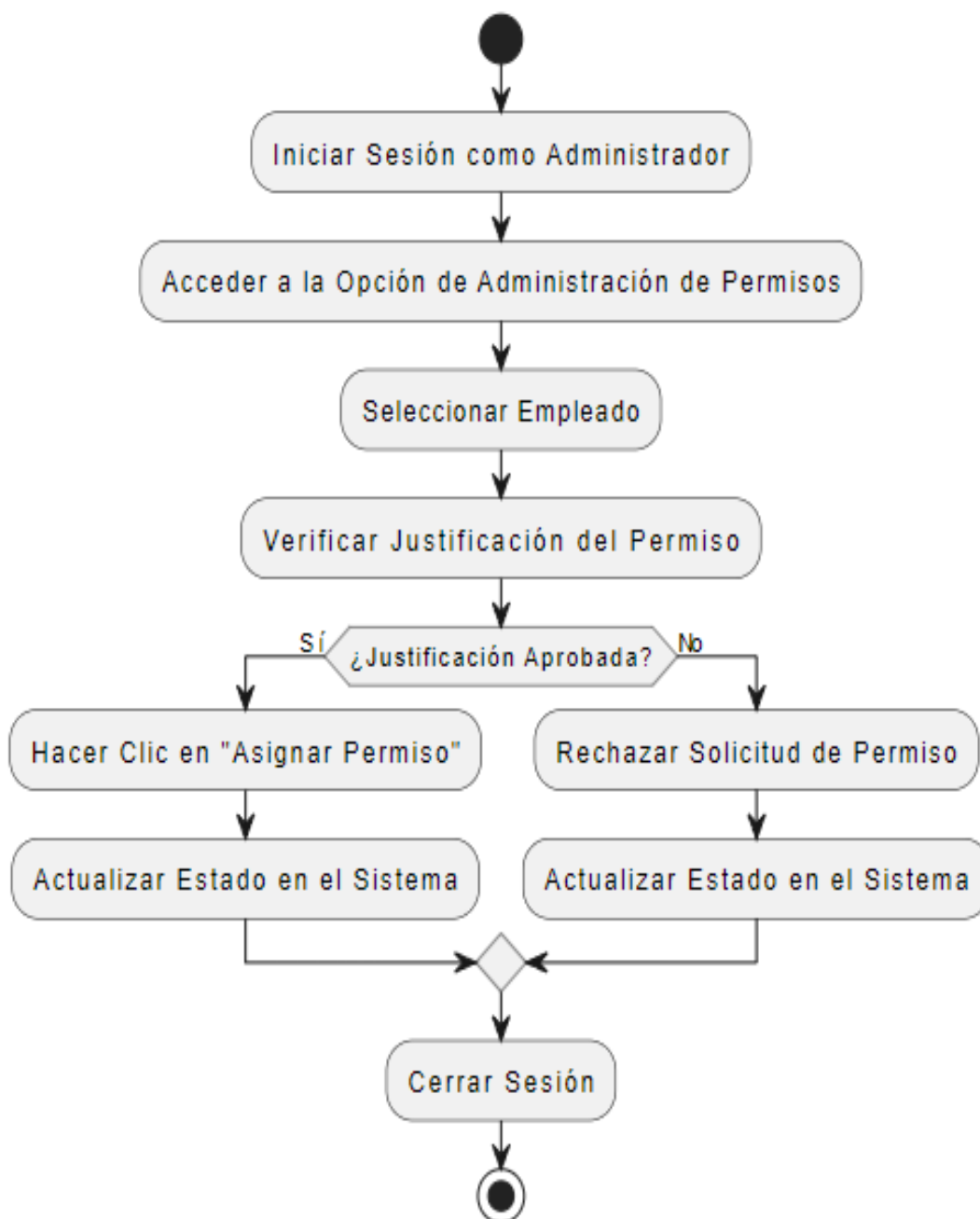
Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo



### 3.5.5. Diagrama de Actividad: Administración de Permisos

Figura 30

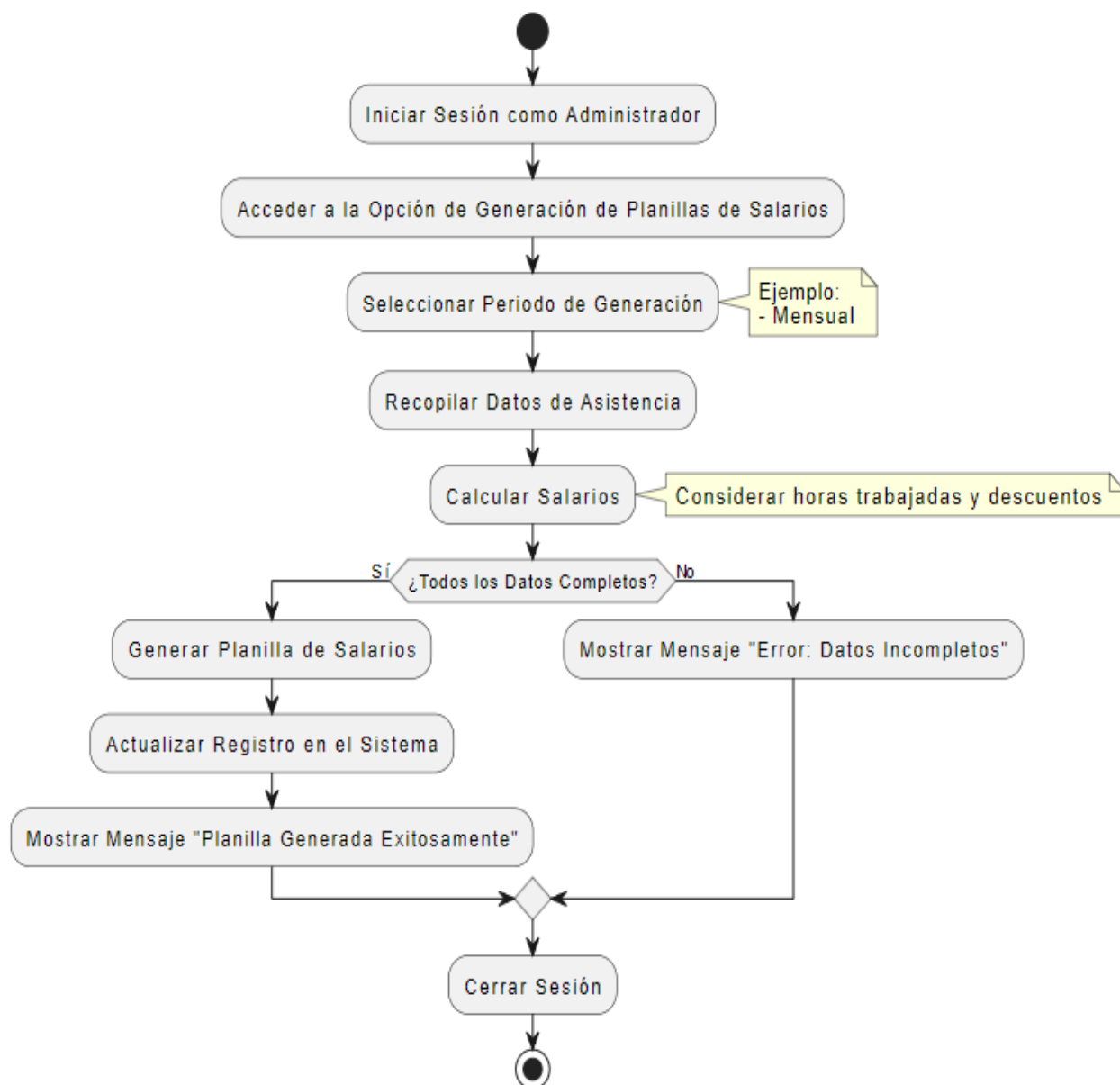
Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo



### 3.5.6. Diagrama de Actividad: Generación de planillas de Salarios

Figura 31

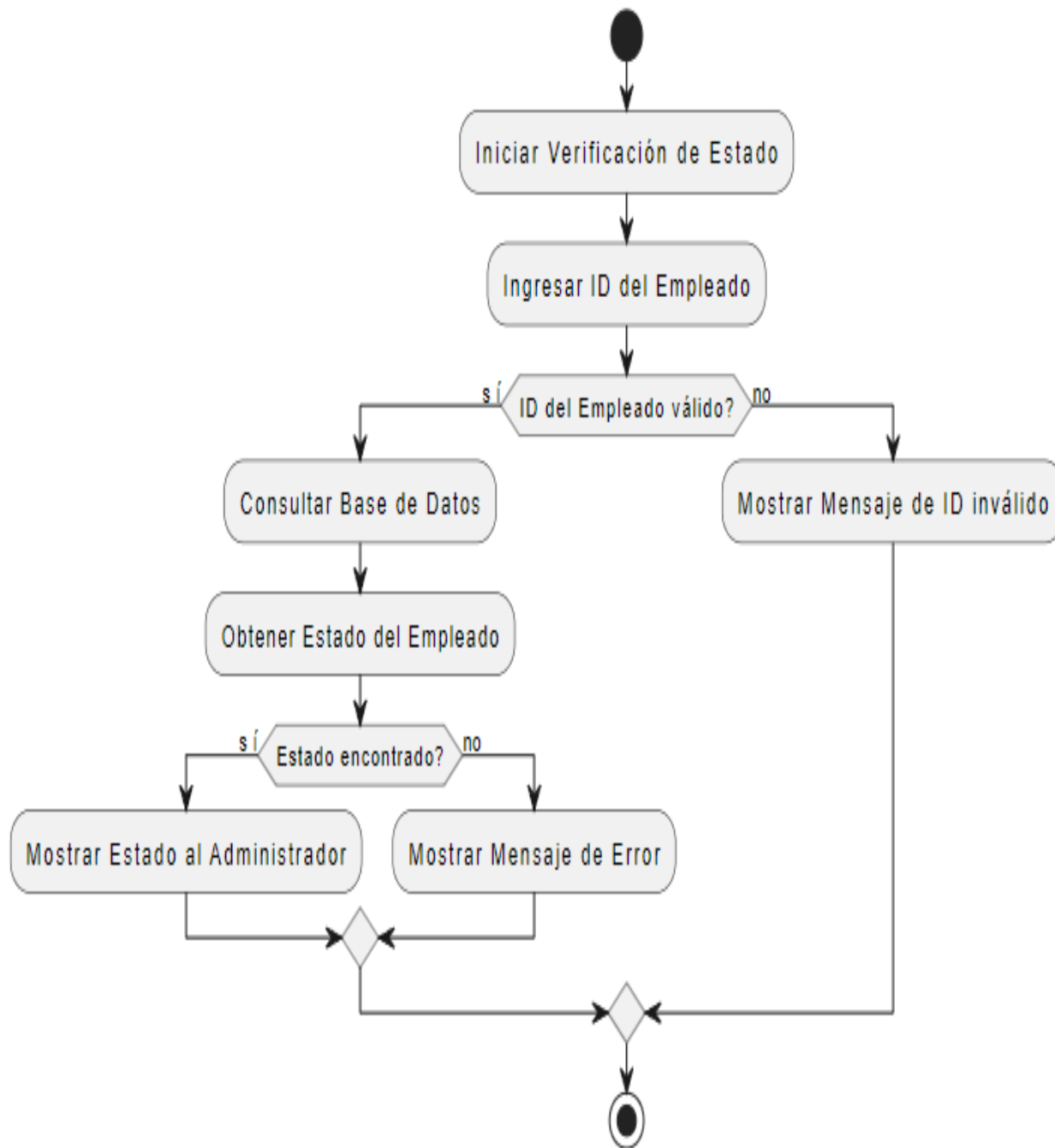
Diagrama de actividad: Generación de planillas de Salarios



### 3.5.7. Diagrama de Actividad: Verificación de estado del Usuario

Figura 32

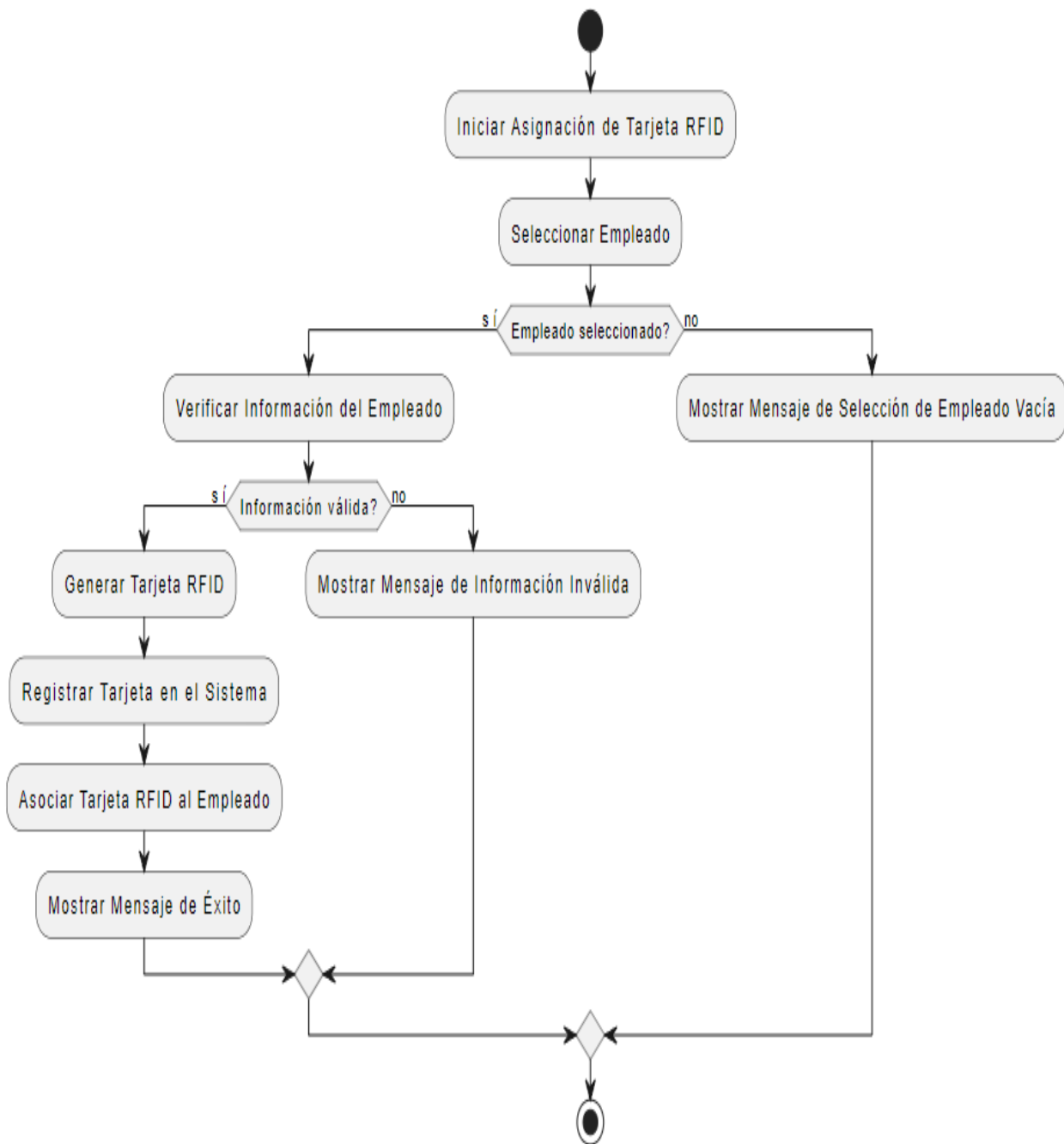
Diagrama de actividad: Verificación de estado del Usuario



### 3.5.8. Diagrama de Actividad: Asignación de Tarjetas RFID

Figura 33

Diagrama de actividad: Asignación de Tarjetas RFID

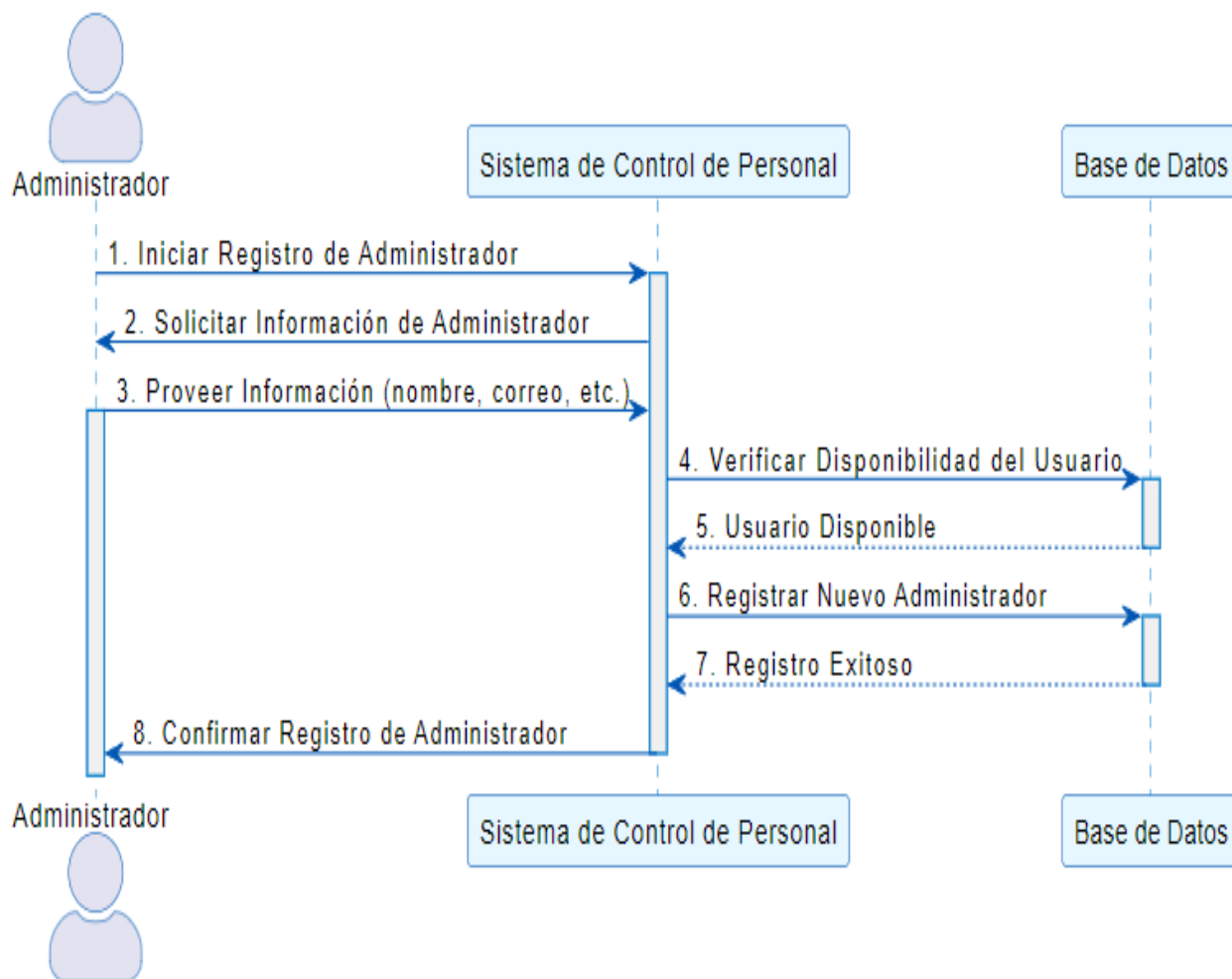


### 3.6. Diagramas de Secuencia

#### 3.6.1 Diagrama de Secuencia: Registro de Administrador

Figura 34

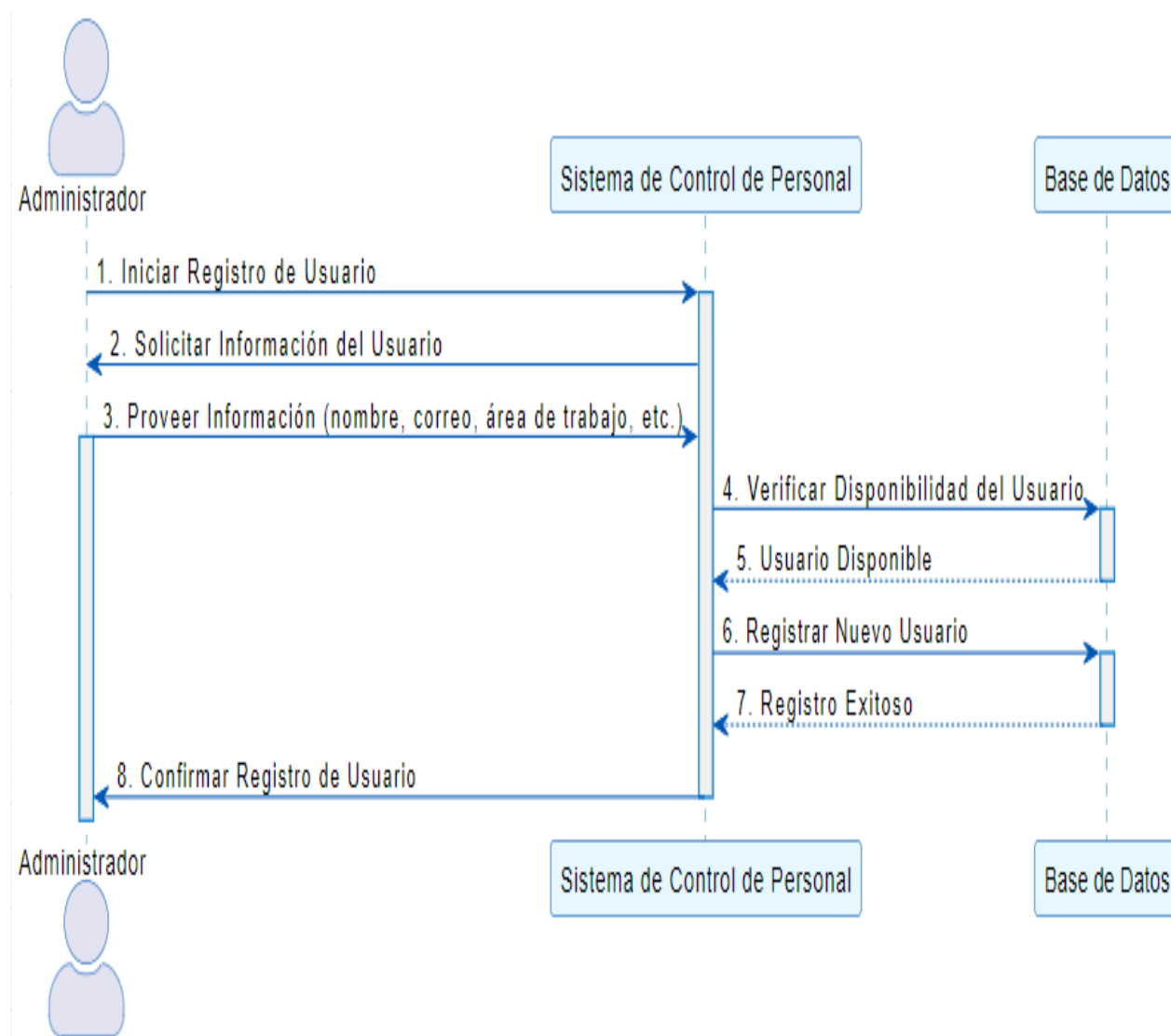
Diagrama de actividad: Registro de Administrador



### 3.6.2. Diagrama de Secuencia: Registro de Usuarios

Figura 35

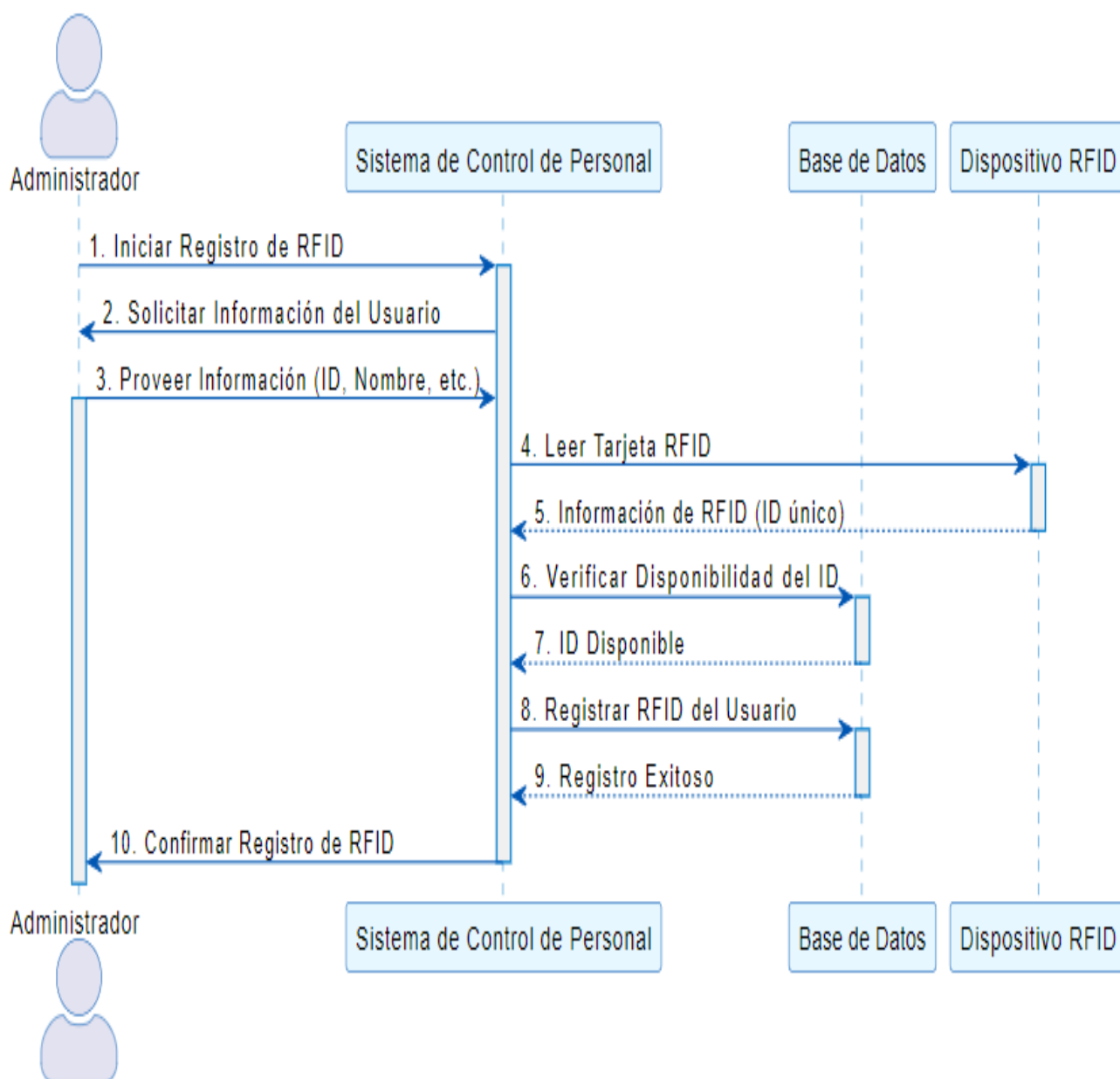
Diagrama de actividad: Registro de Administrador



### 3.6.3. Diagrama de Secuencia: Registro de RFID (Usuario)

Figura 36

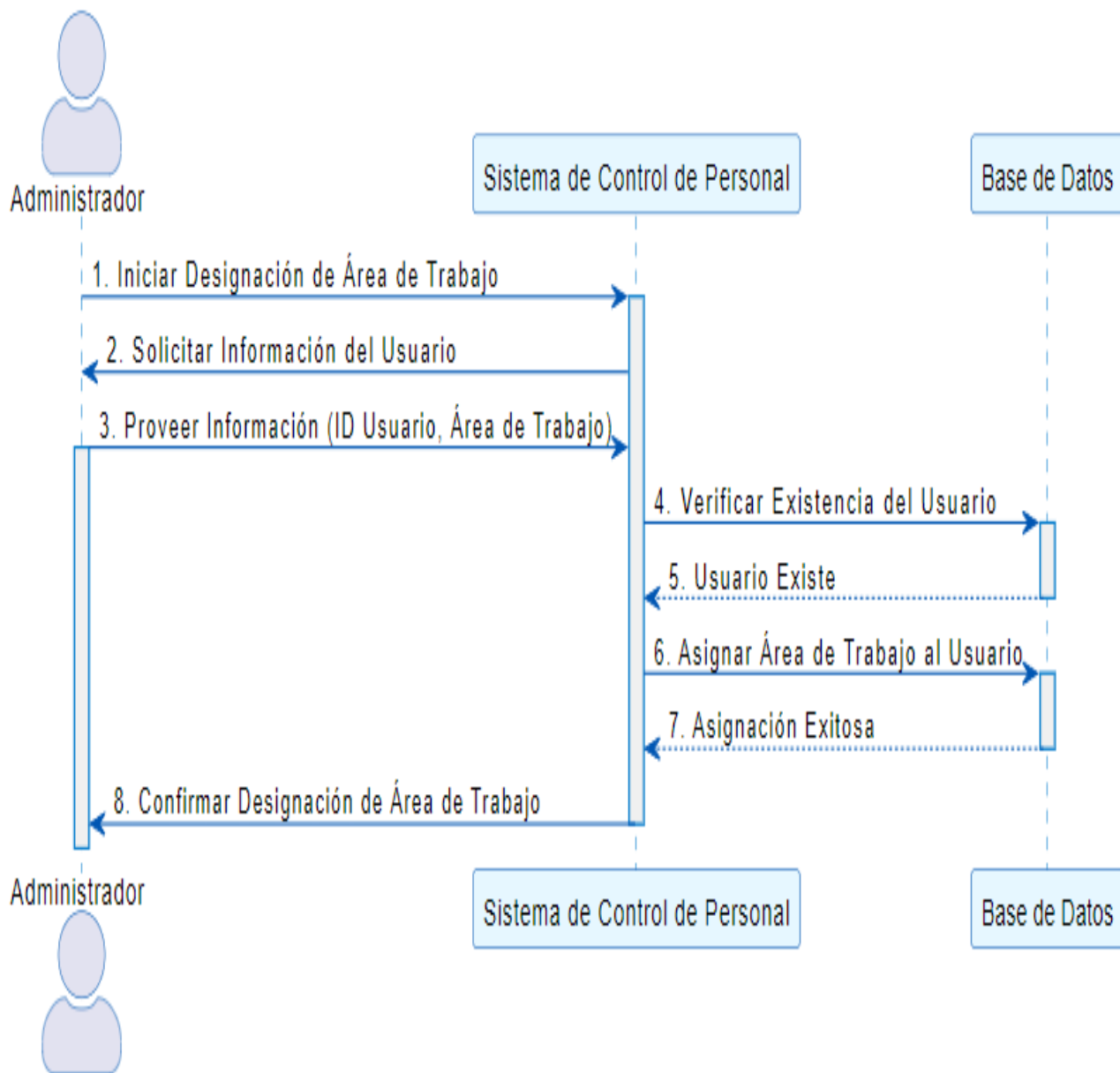
Diagrama de actividad: Registro de RFID (Usuario)



### 3.6.4. Diagrama de Secuencia: Designación de área de trabajo

Figura 37

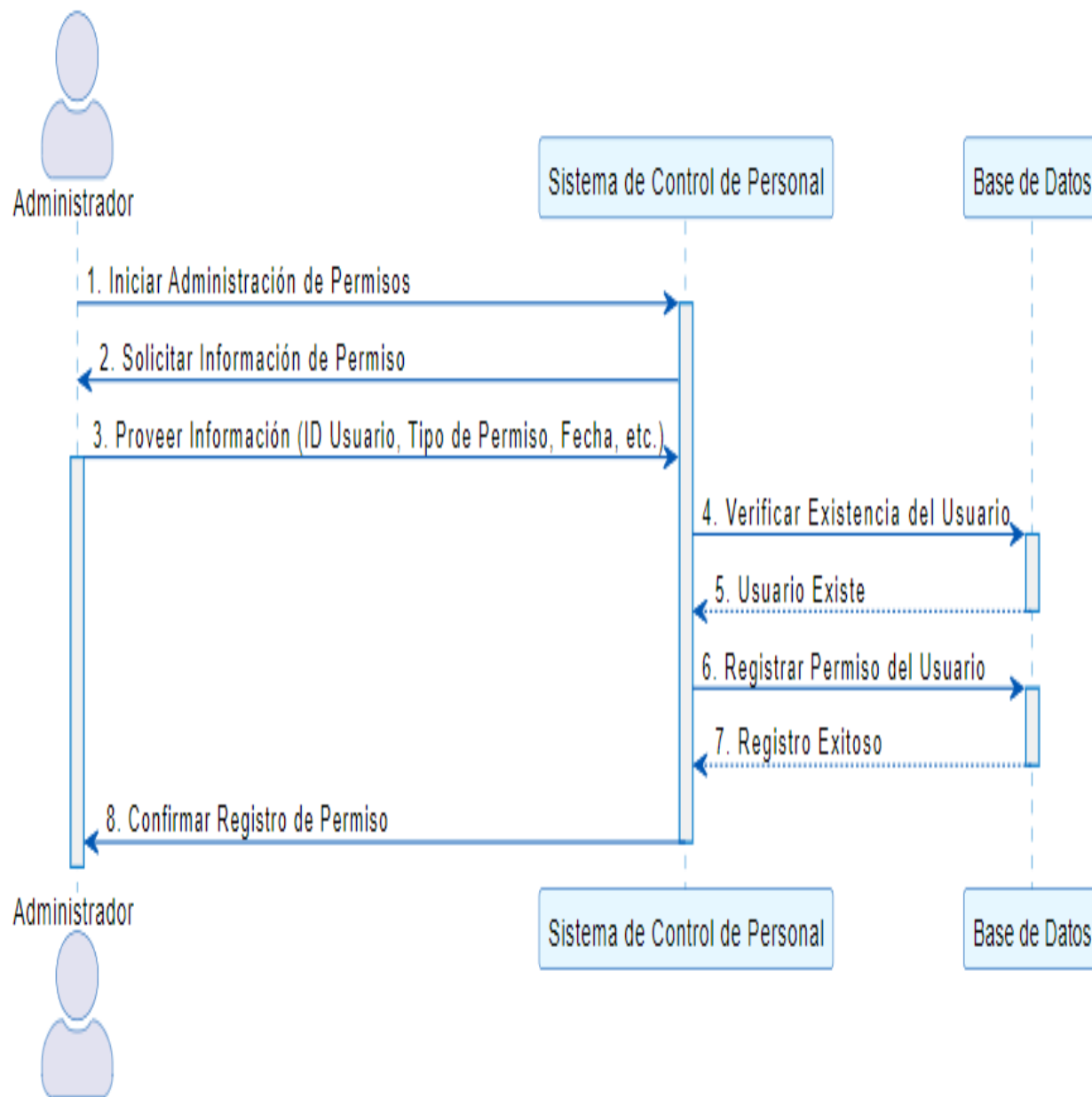
Diagrama de actividad: Designación de área de trabajo



### 3.6.5. Diagrama de Secuencia: Administración de Permisos

Figura 38

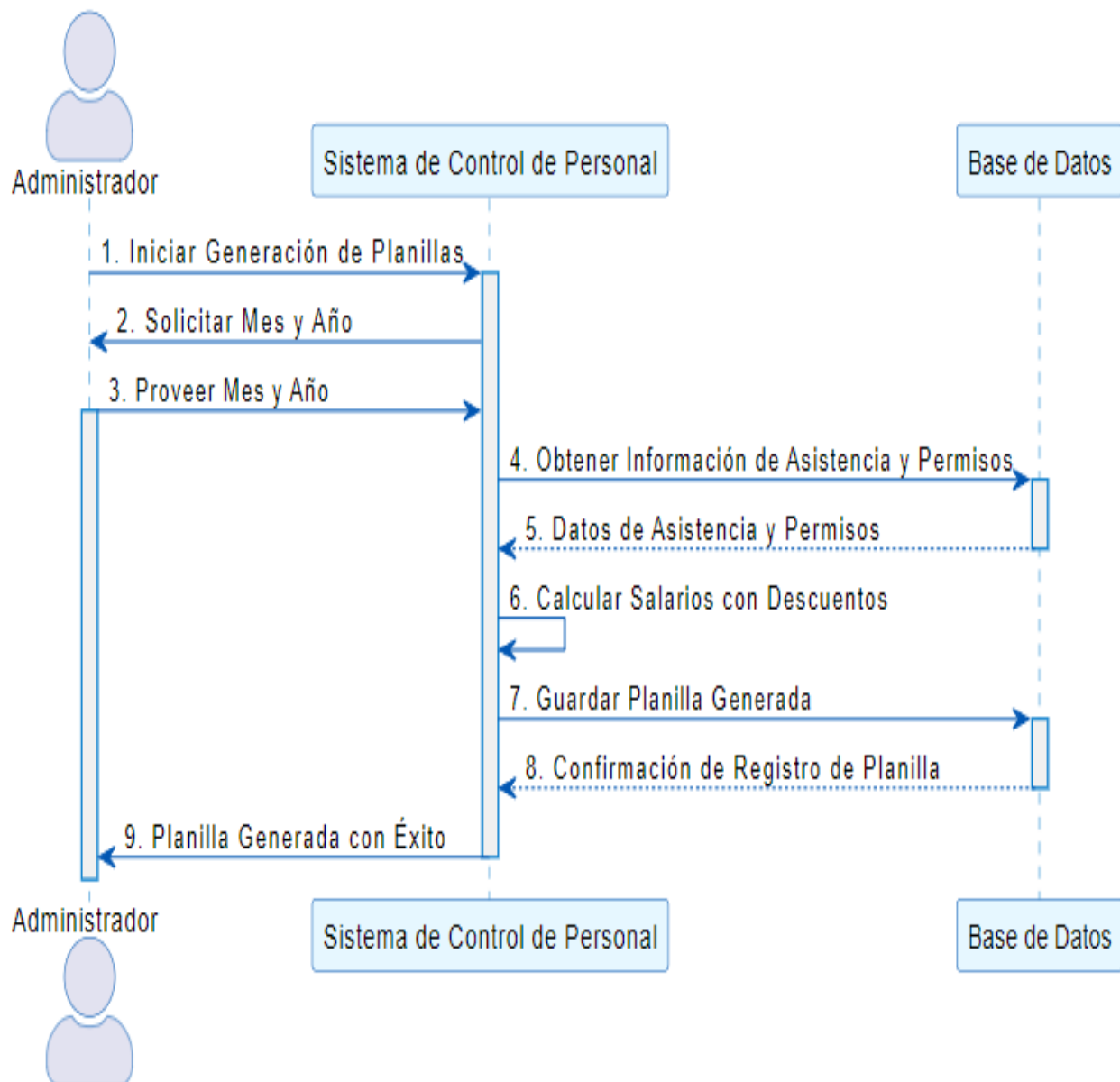
Diagrama de actividad: Administración de Permisos



### 3.6.6. Diagrama de Secuencia: Generación de planillas de Salarios

Figura 39

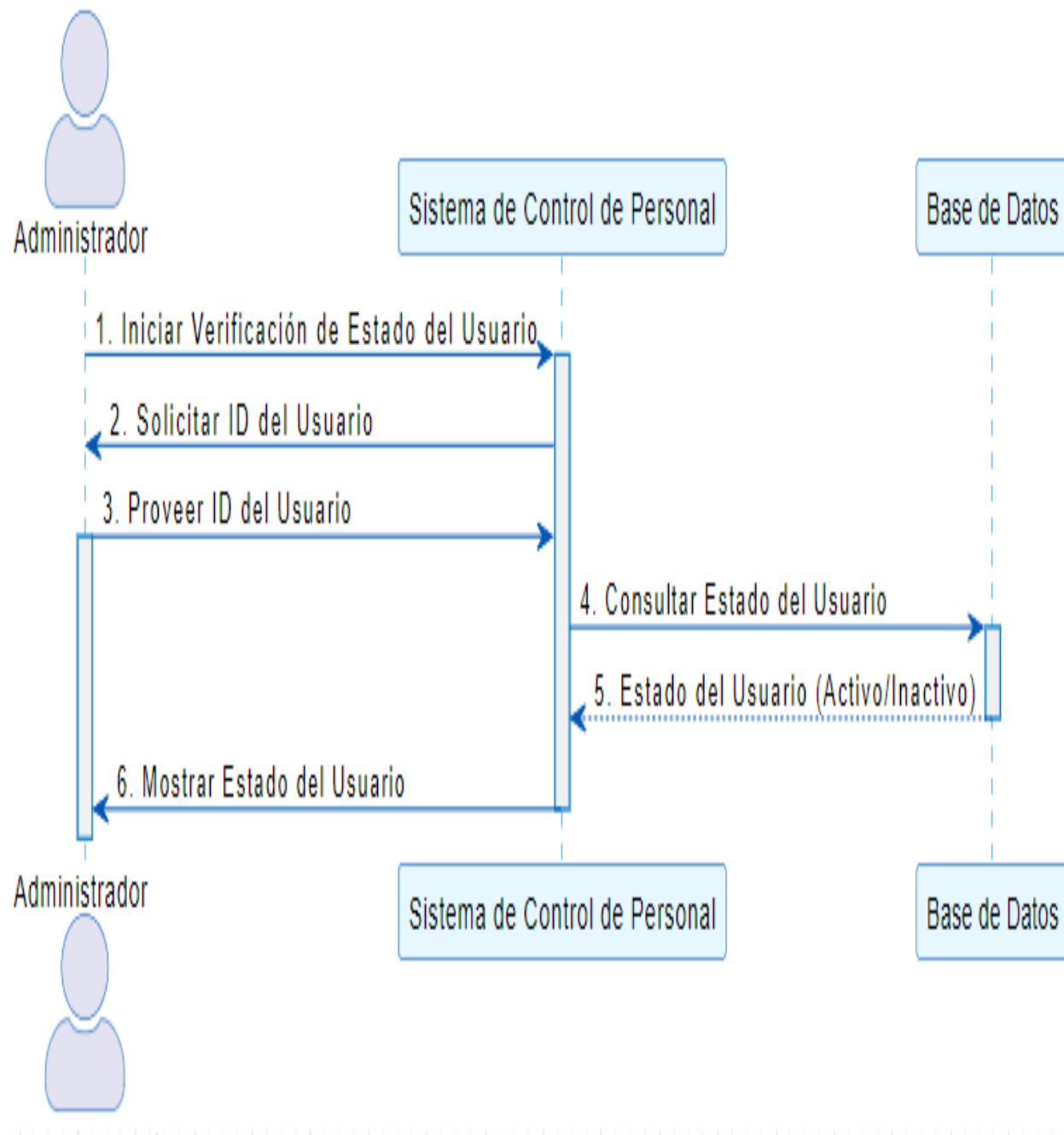
Diagrama de actividad: Administración de Permisos



### 3.6.7. Diagrama de Secuencia: Verificación de estado del Usuario

Figura 40

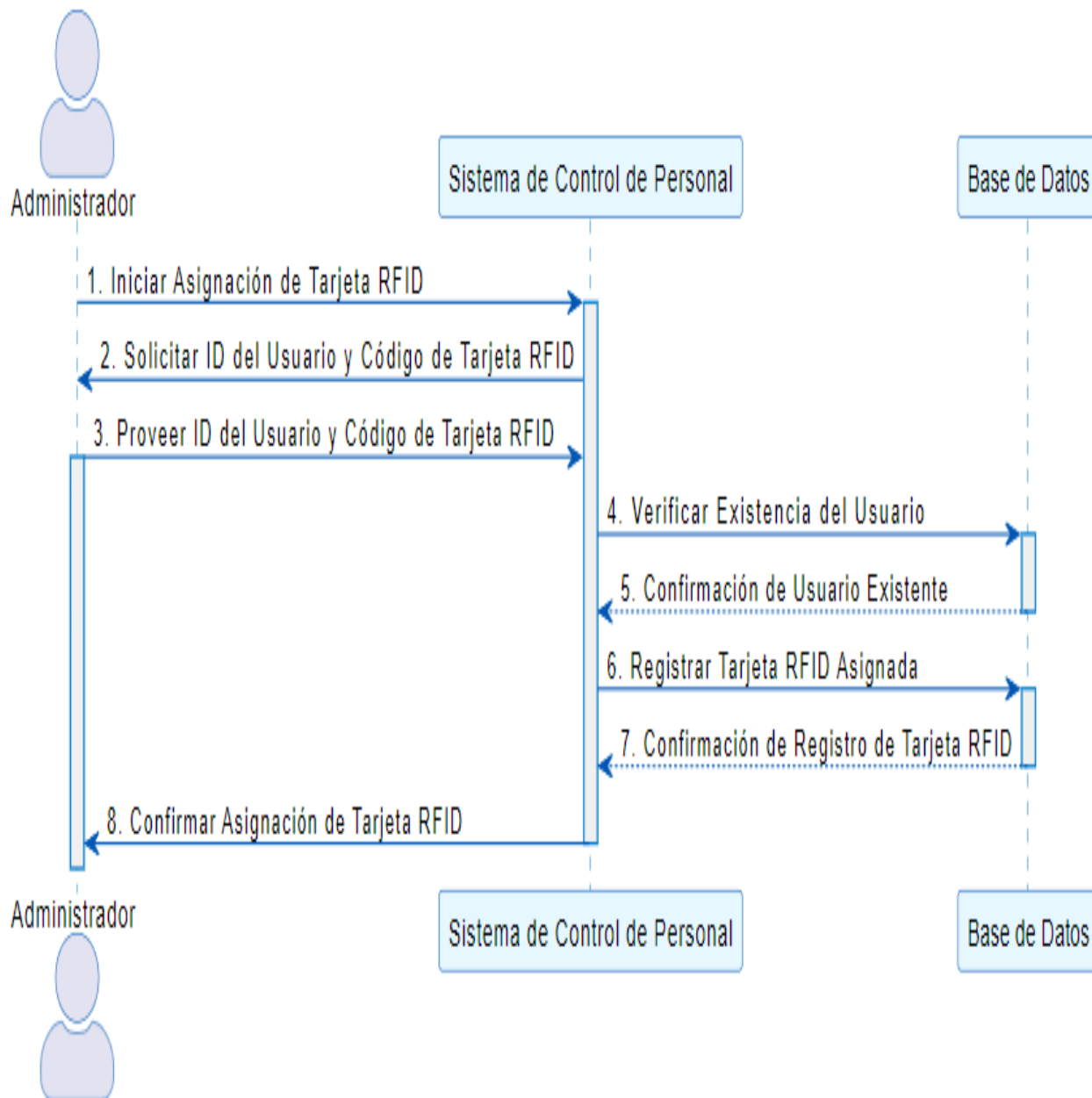
Diagrama de actividad: Verificación de estado del Usuario



### 3.6.8. Diagrama de Secuencia: Asignación de Tarjetas RFID

Figura 41

Diagrama de actividad: Asignación de Tarjetas RFID



### 3.7. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

**Figura 42**

*Inicio de Sesión*



#### 3.7.1. Interfaz de Inicio de Sesión

Una vez ingresado al sistema, se muestra el menú de despliegue de inicio.

**Figura 43**

*Inicio de Sistema*

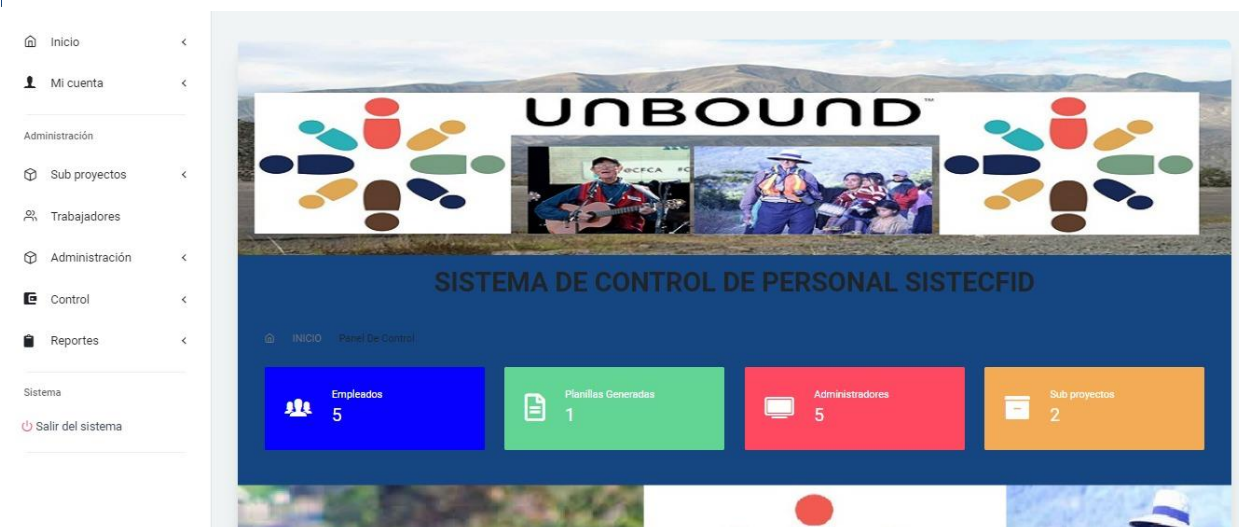
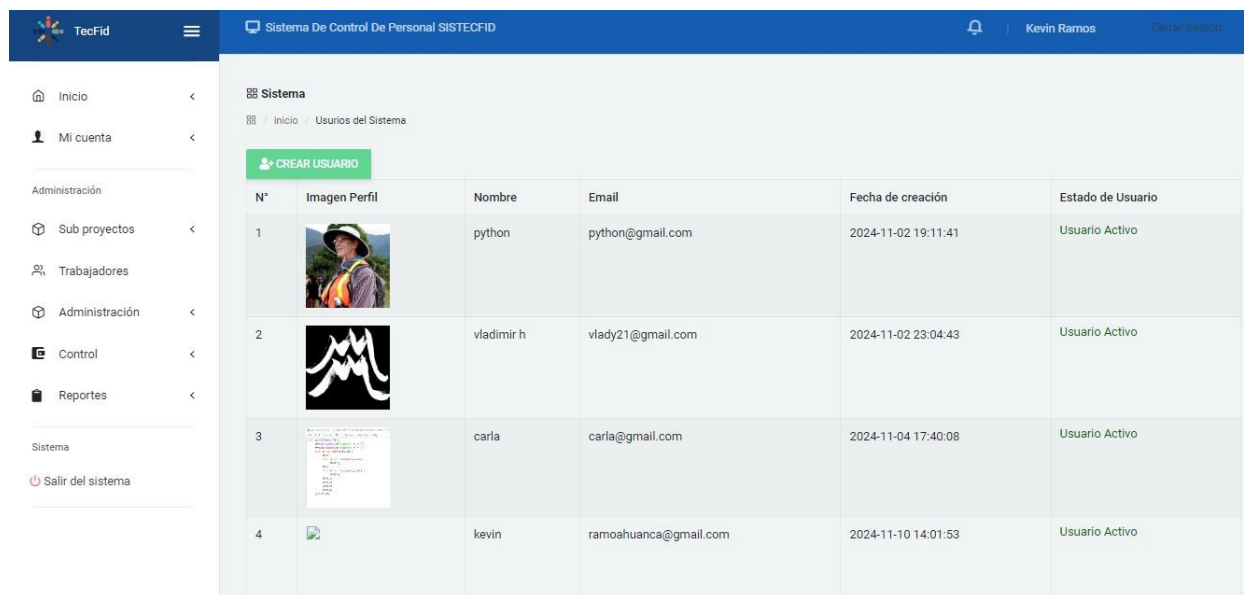






Figura 44

## Registro de administrador



| N° | Imagen Perfil   | Nombre     | Email                 | Fecha de creación   | Estado de Usuario |
|----|---|------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| 1  |  | python     | python@gmail.com      | 2024-11-02 19:11:41 | Usuario Activo    |
| 2  |  | vladimir h | vlady21@gmail.com     | 2024-11-02 23:04:43 | Usuario Activo    |
| 3  |  | carla      | carla@gmail.com       | 2024-11-04 17:40:08 | Usuario Activo    |
| 4  |  | kevin      | ramoahuanca@gmail.com | 2024-11-10 14:01:53 | Usuario Activo    |

una vez entrando al registro de administradores se tiene el siguiente menú para registrar los datos

Figura 45

## Datos de administrador

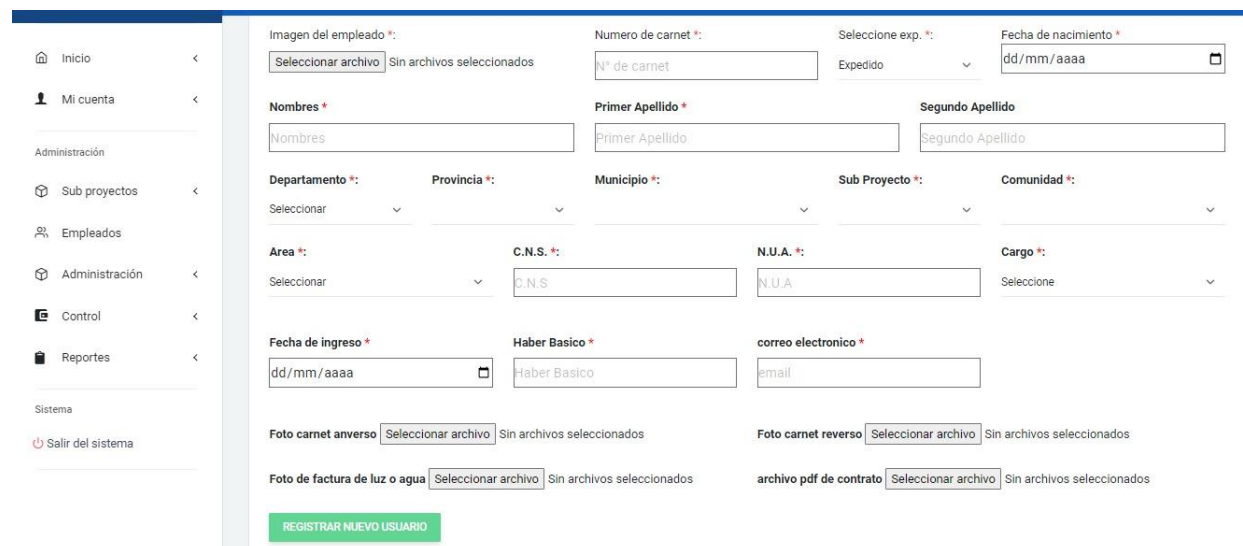


Imagen del empleado \*:  Sin archivos seleccionados

Numero de carnet \*:

Seleccione exp. \*:

Fecha de nacimiento \*:

Nombres \*:

Primer Apellido \*:

Segundo Apellido:

Departamento \*:

Provincia \*:

Municipio \*:

Sub Proyecto \*:

Comunidad \*:

Area \*:

C.N.S. \*:

N.U.A. \*:

Cargo \*:

Fecha de ingreso \*:

Haber Basico \*:

correo electronico \*:

Foto carnet anverso:  Sin archivos seleccionados

Foto carnet reverso:  Sin archivos seleccionados

Foto de factura de luz o agua:  Sin archivos seleccionados

archivo pdf de contrato:  Sin archivos seleccionados

Figura 46

## Registro de sub-Proyectos

© Sistema de control de personal V. 1.0.1 | reservado todos los derechos-2024

Figura 47

## Registro de nuevas áreas de trabajo

© Sistema de control de personal V. 1.0.1 | reservado todos los derechos-2024

Figura 48

## Registro de nuevos Empleados

**Empleados de Unbound**

Inicio Empleado

**REGISTRAR EMPLEADO**

| N° | Imagen | Ci       |
|----|--------|----------|
| 1  |        | 122222   |
| 2  |        | 22211222 |
| 3  |        | 9900437  |
| 4  |        | 6986071  |

© Sistema de control de personal V. 1.0.1 | reservado

Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados

N° de carnet\*: Expedido\*: Fecha de nacimiento\*

Nombres\*: Primer Apellido\*: Segundo Apellido:

Area\*: Departamento\*: Provincia\*:

Municipio\*: Sub Proyecto\*: Comunidad\*:

C.N.S.\*: N.U.A.\*: Cargo\*:

Fecha de ingreso\* Haber Basico\*

Foto carnet anverso  
 Sin archivos seleccionados

Foto carnet reverso  
 Sin archivos seleccionados

Foto de factura de luz o agua  
 Sin archivos seleccionados

archivo pdf de contrato  
 Sin archivos seleccionados

| Comunidad        | Estado   | Operaciones |
|------------------|----------|-------------|
| Comunidad La Paz | Activo   |             |
| Comunidad La Paz | Activo   |             |
| Comunidad La Paz | Activo   |             |
| Comunidad La Paz | Inactivo |             |

Figura 49

## Registro de Comunidades

Inicio

Mi cuenta

Administración

Sub proyectos

Empleados

Administración

Control

Reportes

Sistema

Salir del sistema

**Comunidades**

Inicio Comunidades Kevin

**REGISTRAR COMUNIDAD**

| N° | Nombre           | Sub Proyecto    | Municipio | Provincia | Departamento | Estado | Operaciones |
|----|------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|--------|-------------|
| 1  | Comunidad La Paz | Oficina Central | La Paz    | MURILLO   | LA PAZ       | Activo |             |

© Sistema de control de personal V. 1.0.1 | reservados todos los derechos. 2024

Figura 50

Asignación de tarjeta RFID

**Registro de Tarjeta Rfid**

**REGISTRO DE DATOS DE TARJETA RFID**

Acerque la tarjeta al lector RFID para su designación \*:

Lectura de tarjeta RFID

Seleccione empleado a designar la tarjeta RFID \*:

Seleccionar

Seleccionar

Helen Abigail Valdez

Ericka Mamani

Usuario Usuario

Figura 51

Vista de la planilla de sueldos

**Planilla De Sueldos**

Inicio Planilla De Sueldo

| no  | Nombres       | Cargo     | C.I.             | F. de ingreso | F. de nacimiento | D/T | H/P | Haber Básico | Bono Antigüedad | Otros Bonos | Descuentos | Total Ganado | AFFS 12.71% | Atrasos/Faltas | Total D. | Sueldo Neto | Líquido Pagable |
|-----|---------------|-----------|------------------|---------------|------------------|-----|-----|--------------|-----------------|-------------|------------|--------------|-------------|----------------|----------|-------------|-----------------|
| 3   | Helen Abigail | Promotor  | 9900437 La Paz   | 2021-04-07    | 1997-01-05       | 30  | 8   | 3708         | 354.3           | 0           | 0          | 4062.3       | 516.32      | 0              | 516.32   | 3545.98     | 3545.98         |
| se  | Ericka        | Asistente | 222111222 La Paz | 2024-10-27    | 2024-11-04       | 30  | 8   | 2500         | 0               | 0           | 0          | 2500         | 317.75      | 0              | 317.75   | 2182.25     | 2182.25         |
| rio | Usuario       | Promotor  | 122222 La Paz    | 2024-11-13    | 2024-11-07       | 30  | 8   | 121          | 0               | 0           | 0          | 121          | 15.38       | 0              | 15.38    | 105.62      | 105.62          |

Figura 52

## Solicitudes de permisos

✉ Registro de Permiso

**REGISTRO DE PERMISO**

Justificante(Imagen)\*:  Sin archivos seleccionados

**Permiso \*:**  **Fecha de permiso \*:**


**Empleado \*:**

**Razon del permiso \*:**

GUARDAR

Figura 53

## Control diario de entradas y salidas con tarjeta RFID



DOMINGO 10-11-2024

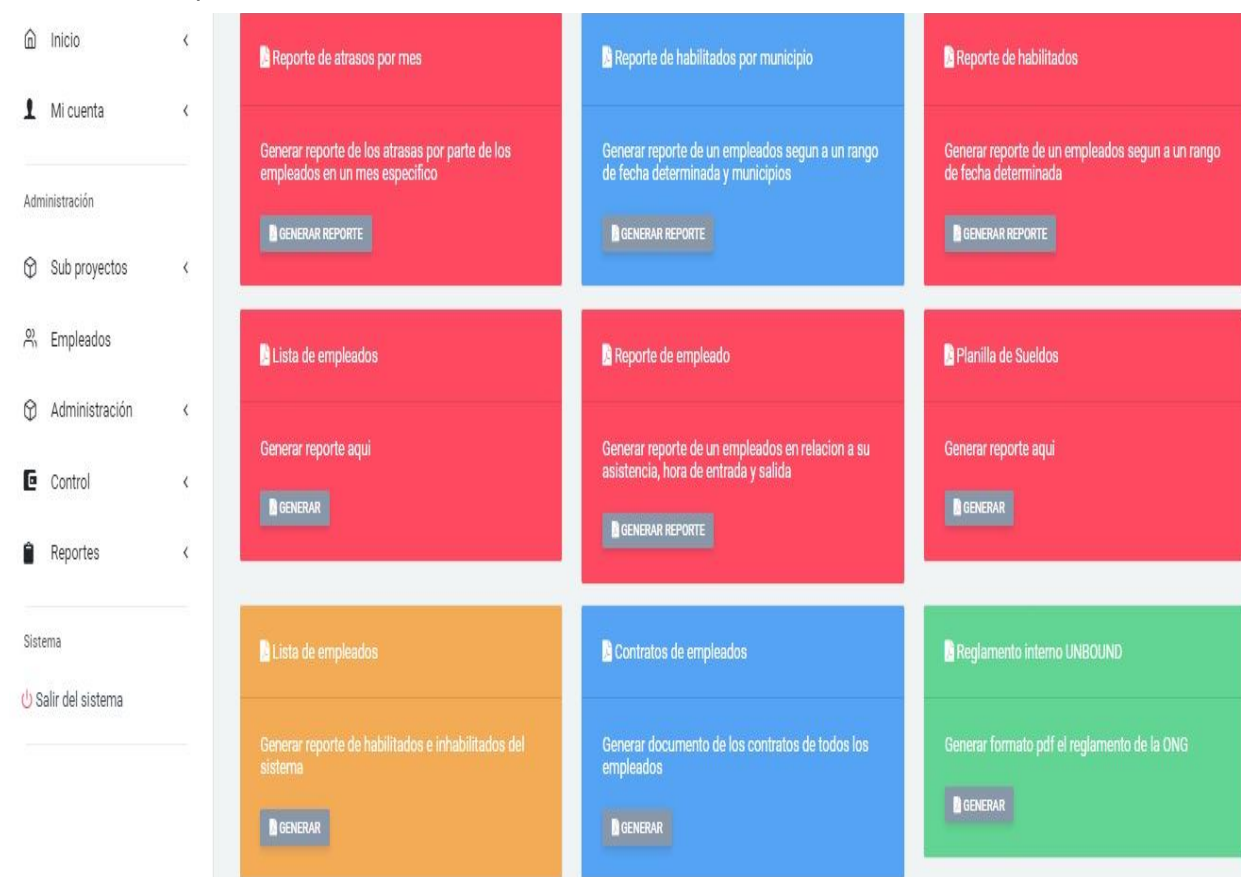
6:22:08 p. m.

| Hora     | Fecha      | Ci      | Nombres       | Primer Apellido | Segundo Apellido | Tipo                |
|----------|------------|---------|---------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 16:51:44 | 2024-11-10 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 08:10:40 | 2024-11-10 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada normal      |
| 16:51:38 | 2024-11-10 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 08:51:36 | 2024-11-10 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada con retraso |
| 16:34:59 | 2024-11-02 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 16:34:54 | 2024-11-02 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 09:08:47 | 2024-11-02 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada con retraso |
| 08:34:50 | 2024-11-02 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada normal      |
| 16:14:21 | 2024-11-01 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 08:50:17 | 2024-11-01 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada con retraso |
| 16:10:25 | 2024-11-01 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 08:02:06 | 2024-11-01 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada normal      |

### 3.8. PRUEBAS DE SOFTWARE

**Figura 54**

*Menú de los Reportes en PDF*



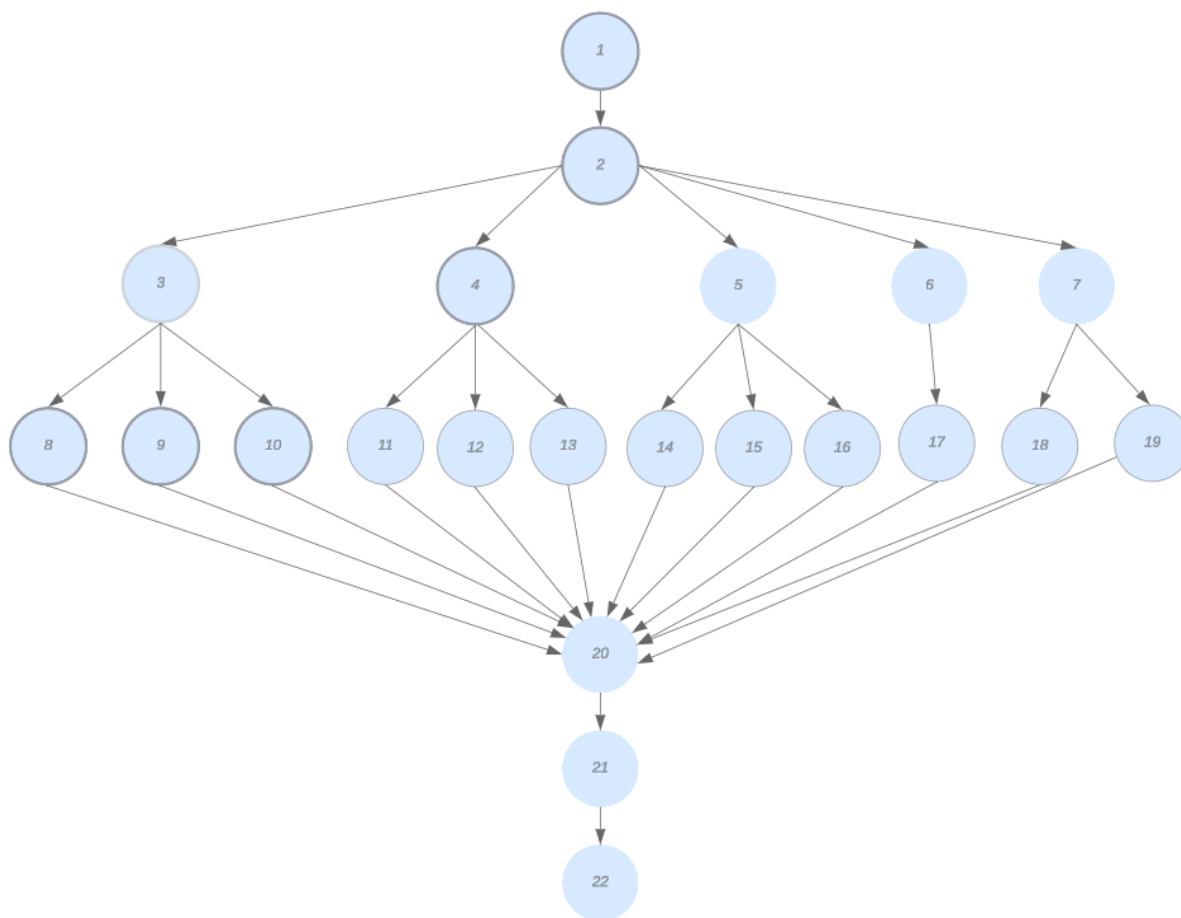
Para las pruebas de software se utiliza los modelos de caja blanca y caja negra, de esta manera garantizar la funcionalidad del sistema, asegurando que el producto funciona tal y como se define en los requisitos, en aspectos importantes como el control de proceso, validaciones, actualizaciones sobre todo la disponibilidad de la información.

#### **3.8.1. Pruebas de caja blanca o prueba unitaria**

Estas cajas se establecen por medio del diseño de casos que usan como base las estructuras de control de flujos. De forma general, se debe emplear el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa.

**Figura 55**

*Caja blanca o prueba unitaria*



**Donde:**

- Inicio del sistema (1)
- Menú principal (2)
- Módulo de sub proyectos (3)
- Módulo de administración (4)
- Módulo de control (5)
- Módulo de reportes (6)
- Modulo RFID (7)
- Registro de áreas de trabajo (8)
- Registro de sub proyectos (9)

- Registro de comunidades (10)
- Registro de empleados (11)
- Planilla general (12)
- conción (13)
- Registro de tarjeta (14)
- Control diario (15)
- Registro de solicitudes de permiso (16)
- Reportes (17)
- 1er registro de entrada RFID (18)
- 2do registro de salida RFID (19)
- Fin de ciclo (20)
- Fin ciclo Sistema (21)
- Fin del sistema (22)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo.

$$V(G) = A - N + 2$$

**Donde:**

**A=** 32 (Aristas)

**N=** 22 (Nodos)

Por tanto.

$$V(G) = 32 - 22 + 2 = 12$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes, caminos que deben ser aprobados dadas ciertas variables son 12.

Estos caminos son los siguientes:

**Camino 1:** 1-2-3-8-20-21-22

**Camino 2:** 1-2-3-9-20-21-22

**Camino 3:** 1-2-3-10-20-21-22

**Camino 4:** 1-2-4-11-20-21-22

**Camino 5:** 1-2-4-12-20-21-22

**Camino 6:** 1-2-4-13-20-21-22

**Camino 7:** 1-2-5-14-20-21-22

**Camino 8:** 1-2-5-15-20-21-22

**Camino 9:** 1-2-5-16-20-21-22

**Camino 10:** 1-2-6-17-20-21-22

**Camino 11:** 1-2-7-18-20-21-22

**Camino 12:** 1-2-7-19-20-21-2

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

**Camino 1:** Este módulo se ejecuta en el momento en que se registran nuevas áreas de trabajo, permitiendo la actualización inmediata en el sistema y garantizando que los datos estén siempre actualizados y disponibles el administrador en tiempo real.

**Camino 2:** Este módulo se activa automáticamente al registrar nuevos subproyectos, asegurando su incorporación inmediata al sistema y facilitando una actualización en tiempo real para el administrador.

**Camino 3:** Este módulo se activa automáticamente al registrar una nueva comunidad, garantizando su incorporación inmediata al sistema y proporcionando una actualización en tiempo real para el administrador.

**Camino 4:** Este módulo se activa automáticamente para registrar a los nuevos empleados que ingresen al sistema, asegurando que su información se registre de manera inmediata y esté disponible para el administrador en tiempo real.

**Camino 5:** En este módulo se realiza la generación de la planilla general,

permitiendo consolidar de manera eficiente la información de empleados en un único documento accesible para el administrador.

**Camino 6:** En este módulo se con la fecha de antigüedad y el sueldo de los empleados, permitiendo establecer estos parámetros de manera precisa para su correcto registro en el sistema.

**Camino 7:** En este módulo se registran los nuevos empleados y se les asigna una tarjeta RFID para habilitar el registro de sus entradas y salidas, facilitando el control de asistencia de manera automatizada

**Camino 8:** Este módulo controla diariamente las entradas y salidas de los empleados, registrando cada acceso en tiempo real para facilitar el monitoreo de asistencia.

**Camino 9:** En este módulo se registran las solicitudes de permiso de los empleados, permitiendo llevar un control detallado de las ausencias y autorizaciones de manera eficiente.

**Camino 10:** El administrador genera reportes de diversos casos en formato PDF, facilitando la visualización y distribución de la información relevante de manera estructurada y accesible.

**Camino 11:** En este módulo, la tarjeta RFID es reconocida al ser pasada por primera vez, registrando automáticamente la asistencia de entrada del empleado en el sistema.

**Camino 12:** En este módulo, la tarjeta RFID es reconocida al ser pasada por segunda vez, registrando automáticamente la asistencia de salida del empleado en el sistema.

### ***3.8.2. Pruebas de caja negra o prueba de funcionalidad***

Son pruebas funcionales, se parte de los requisitos funcionales a un nivel muy alto para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer su estructura interna. Para llevar a cabo la prueba de caja negra se realizan las pruebas en las interfaces que se muestran a continuación.

### 3.8.2.1. Pruebas de Caja Negra o prueba de funcionalidad Inicio sesión

**Figura 56**

*Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad Inicio*

unBOUND

Acceso Al Sistema

Usuario

Contraseña

Recordar contraseña **INICIO DE SESIÓN**

No tienes una cuenta? Más Información

**Tabla 13**

*Los valores de límites de inicio de sesión*

| Campo      | Entrada valida  | Entrada invalida                              |
|------------|-----------------|---|
| Usuario    | Cadena de texto | Características especiales, espacio en blanco |
| Contraseña | Cadena de texto | Características especiales, espacio en blanco |

**Tabla 14**

*Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad de iniciar sesión*

| Entradas            |            | Salida                            | Resultados  |
|---------------------|------------|-----------------------------------|---|
| Usuario             | Contraseña | “ingrese el usuario y contraseña” | El sistema valida que no se ingresen datos en blanco      |
| Administrador kevin | 123456789  | “ingreso al sistema”              | Al introducir datos validos el sistema concede el acceso. |

Como pudo notarse, la interfaz de inicio de sesión cumple con su propósito al permitir que el administrador se identifique al iniciar el sistema.

### 3.8.2.2. Prueba de Caja Negra o prueba de funcionalidad de Registro de empleados

En este proceso, se registran a los empleados, permitiéndoles formar parte del sistema y desempeñar su función de manera efectiva, asegurando que sus datos estén disponibles para el seguimiento y control dentro del sistema.

**Figura 57**

*Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad registro de usuarios*

REGISTRO DE EMPLEDO

Imagen del empleado\*:  
 Sin archivos seleccionados

N° de carnet\*:

Expedido\*:

Fecha de nacimiento\*:

Nombres\*:

Primer Apellido\*:

Segundo Apellido:

Area\*:

Departamento\*:

Provincia\*:

Municipio\*:

Sub Proyecto\*:

Comunidad\*:

C.N.S.\*:

N.U.A.\*:

Cargo\*:

Fecha de ingreso\*

Haber Basico\*

Foto carnet anverso  
 Sin archivos seleccionados

Foto carnet reverso  
 Sin archivos seleccionados

Foto de factura de luz o agua  
 Sin archivos seleccionados

archivo pdf de contrato  
 Sin archivos seleccionados

**Tabla 15***Valores límites de registro de productos*

| <b>Campo</b>        | <b>Entrada valida</b> | <b>Entrada invalida</b>                       |
|---------------------|-----------------------|---|
| Numero de carnet    | Cadena numérica       | Caracteres especiales, iniciando en 0         |
| Expedido            | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Fecha de nacimiento | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Nombre              | Cadena de texto       | Características especiales, espacio en blanco |
| Primer apellido     | Cadena de texto       | Características especiales, espacio en blanco |
| Segundo apellido    | Cadena de texto       | Características especiales, espacio en blanco |
| Área                | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Departamento        | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Provincia           | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Municipio           | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Sub proyecto        | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Comunidad           | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| C.N.S               | Cadena numérica       | Caracteres especiales, iniciando en 0         |
| N.U.A               | Cadena numérica       | Caracteres especiales, iniciando en 0         |
| Cargo               | Selección             | Caracteres especiales, espacio de selección   |
| Fecha de ingreso    | Cadena numérica       | Caracteres especiales, iniciando en 0         |
| Haber básico        | Cadena numérica       | Caracteres especiales, iniciando en 0         |

---

**Tabla 16***Prueba de caja negra o prueba de funcionalidad registro de usuarios*

|                   | <b>Código de Productor</b>   | <b>Descripción</b>   |
|-------------------|--|--|
| <b>Entrada</b>    | Numero de carnet   | 123456789  |
|                   | Expedido   | L.P  |
|                   | Fecha de nacimiento  | 02/01/1997   |
|                   | Nombre   | KEVIN  |
|                   | Primer apellido  | RAMOS  |
|                   | Segundo apellido   | HUANCA   |
|                   | Área   | CONTABILIDAD   |
|                   | Departamento   | LA PAZ   |
|                   | Provincia  | MURRILLO   |
|                   | Municipio  | LA PAZ   |
|                   | Sub proyecto   | OFICINA CENTRAL  |
|                   | Comunidad  | LA PAZ   |
|                   | C.N.S  | 123456789  |
|                   | N.U.A  | 31456789   |
| Fecha de ingreso  | 11/11/2024   |  |
| Haber básico      | 3000   |  |
| <b>Salida</b>     | “Registro de empleado”   | “Se registro exitosamente”   |
|                   |  |  |
| <b>Resultados</b> | El sistema valida las condiciones para llenar los campos que son obligatorios y aquellos que no, son opcionales. | Cuando el usuario ingresa datos válidos, el sistema registra la información en la base de datos. |

Una vez realizado la prueba de caja negra o prueba de funcionalidad a la interfaz de registro de usuarios se evidencia que la misma cumple con la función programada del registro de los datos de cada campo, obligando al usuario a registrar los campos obligatorios.

### 3.8.3. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Una vez culminada la etapa de desarrollo, se llevan a cabo pruebas con el propósito de asegurar el correcto funcionamiento del sistema, considerando los casos de uso más representativos. El empleo de pruebas funcionales es clave para garantizar el correcto funcionamiento de la introducción de datos, la navegación en el sistema, los procedimientos y la obtención de resultados.

**Tabla 17**

*Caso de prueba interfaz de inicio de sesión*

| PROCEDIMIENTO  | DESCRIPCION  | VALOR         |
|--|--|---------------|
| Prueba previa requerida  | Registro de Usuario  |               |
| Usuario  | Administrador, empleado  | Si            |
| SECUENCIA DE PRUEBA  |  |               |
| PROCEDIMIENTOS   | RESULTADOS   | CLASIFICACION |
| Para ingresar al sistema debes ingresar los datos de usuario y la contraseña           | El sistema valida los datos, una vez validado los datos si son correctos ingresa y si no el sistema le volverá a mandar los espacios en blanco | Si            |
| FALLAS ENCONTRADAS   | DESCRIPCION  | GRAVEDAD      |
| Ninguna  | Ninguna  | Ninguna       |
| Pasos de Prueba  | Resultados   | Pos. Neg.     |
| 1 Desde la pantalla de login ingresa al sistema con un nombre de usuario y contraseña. | El usuario ingresara al sistema si los datos son correctos   | X             |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 2 | Una vez que se ingresa de forma autenticada se comprueba que tenga acceso a todas las áreas | El administrador debe tener acceso a cada uno de las áreas   | X |
| 3 | El administrador ingresa a modificar usuarios.  | En gestionar usuario puede cambiar sus datos de registro.  | X |
| 4 | El administrador puede registrar a un nuevo usuario.  | El administrador debe tener acceso a la modificación de datos del personal de usuario del sistema. | X |

#### COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas de ingreso al sistema y a gestión de usuario se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto a validación de usuario y contraseña, se mostraron mensajes de alerta al ingresar con usuarios no registrados.

**Tabla 18**

*Caso de prueba áreas de trabajo*

| PROCEDIMIENTO           | DESCRIPCION   | VALOR |
|-------------------------|---------------|-------|
| Prueba previa requerida | Autenticado   |       |
| Usuario                 | administrador | Si    |

| SECUENCIA DE PRUEBA  |   |               |
|--|---|---------------|
| PROCEDIMIENTOS   | RESULTADOS  | CLASIFICACION |
| Registrar los datos de la nueva área de trabajo y/o modificar datos de un área de trabajo. | El sistema registra los datos añadidos o modificados. | Si            |

| FALLAS ENCONTRADAS | DESCRIPCION | GRAVEDAD |
|--------------------|-------------|----------|
| Ninguna            | Ninguna     | Ninguna  |

| Pasos de Prueba                                      | Resultados  | Pos. | Neg. |
|--|---|------|------|
| 1 Se prueba el registro de una nueva área de trabajo | Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista de área de trabajo. | X    |      |
| 3 Estado del área de trabajo.                        | Muestra un mensaje de confirmación "Registro exitoso".                  | X    |      |

| COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
|-----------------------------------|--|--|

Las pruebas de registrar nuevas áreas de trabajo se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar y modificar el área de trabajo, como también se mostraron mensajes de alertas correspondientes.

**Tabla 19**

*Caso de prueba sub proyectos*

| PROCEDIMIENTO   | DESCRIPCION   | VALOR         |
|---|---|---------------|
| Prueba previa requerida   | Autenticado   |               |
| Usuario   | administrador   | Si            |
| SECUENCIA DE PRUEBA   |   |               |
| PROCEDIMIENTOS  | RESULTADOS  | CLASIFICACION |
| Registrar los datos de los nuevos sub proyectos y/o modificar datos de un sub proyecto. | El sistema registra los datos añadidos o modificados.                 | Si            |
| FALLAS ENCONTRADAS  | DESCRIPCION   | GRAVEDAD      |
| Ninguna   | Ninguna   | Ninguna       |
| Pasos de Prueba   | Resultados  | Pos. Neg.     |
| <b>1</b> Se prueba el registro de un sub proyecto                                       | Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista de sub proyectos. | X             |
| <b>3</b> Estado de sub proyecto.  | Muestra un mensaje de confirmación "Registro exitoso".                | X             |

#### COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas de registrar nuevos sub proyectos se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar y modificar el sub proyecto, como también se mostraron mensajes de alertas correspondientes.

**Tabla 20***Caso de prueba comunidad*

| PROCEDIMIENTO  | DESCRIPCION  | VALOR         |
|--|--|---------------|
| Prueba previa requerida  | Autenticado  |               |
| Usuario  | administrador  | Si            |
| SECUENCIA DE PRUEBA  |  |               |
| PROCEDIMIENTOS   | RESULTADOS   | CLASIFICACION |
| Registrar los datos de la nueva comunidad y/o modificar datos de una comunidad.  | El sistema registra los datos añadidos o modificados.            | Si            |
| FALLAS ENCONTRADAS   | DESCRIPCION  | GRAVEDAD      |
| Ninguna  | Ninguna  | Ninguna       |
| Pasos de Prueba  | Resultados   | Pos. Neg.     |
| <b>1</b> Se prueba el registro de una comunidad  | Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista de comunidad | X             |
| <b>3</b> Estado de comunidad.  | Muestra un mensaje de confirmación "Registro exitoso".           | X             |
| COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA  |  |               |
| Las pruebas de registrar nuevas comunidades se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar y modificar la comunidad, como también se mostraron mensajes de alertas correspondientes. |  |               |

**Tabla 21***Caso de prueba registro de tarjeta*

| PROCEDIMIENTO           | DESCRIPCION   | VALOR |
|-------------------------|---------------|-------|
| Prueba previa requerida | Autenticado   |       |
| Usuario                 | administrador | Si    |

| SECUENCIA DE PRUEBA  |   |               |      |
|--|---|---------------|------|
| PROCEDIMIENTOS   | RESULTADOS  | CLASIFICACION |      |
| Registrar los datos de una nueva tarjeta y/o modificar datos de la tarjeta | El sistema registra los datos añadidos o modificados.                   | Si            |      |
| FALLAS ENCONTRADAS   | DESCRIPCION   | GRAVEDAD      |      |
| Ninguna  | Ninguna   | Ninguna       |      |
| Pasos de Prueba  | Resultados  | Pos.          | Neg. |
| 1 Se prueba el registro de la tarjeta RFID                                 | Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista registro de tarjeta | X             |      |
| 3 Estado de registro de tarjeta.   | Muestra un mensaje de confirmación "Registro exitoso".                  | X             |      |

#### COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas de registrar nuevas tarjetas se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar la tarjeta

**Tabla 22**

*Caso de prueba permisos y solicitudes*

| PROCEDIMIENTO   | DESCRIPCION   | VALOR         |
|---|---|---------------|
| Prueba previa requerida   | Autenticado   |               |
| Usuario   | administrador   | Si            |
| SECUENCIA DE PRUEBA   |   |               |
| PROCEDIMIENTOS  | RESULTADOS  | CLASIFICACION |
| Registrar los datos de permisos y solicitudes y/o modificar datos de una solicitud. | El sistema registra los datos añadidos o modificados. | Si            |
| FALLAS ENCONTRADAS  | DESCRIPCION   | GRAVEDAD      |
| Ninguna   | Ninguna   | Ninguna       |

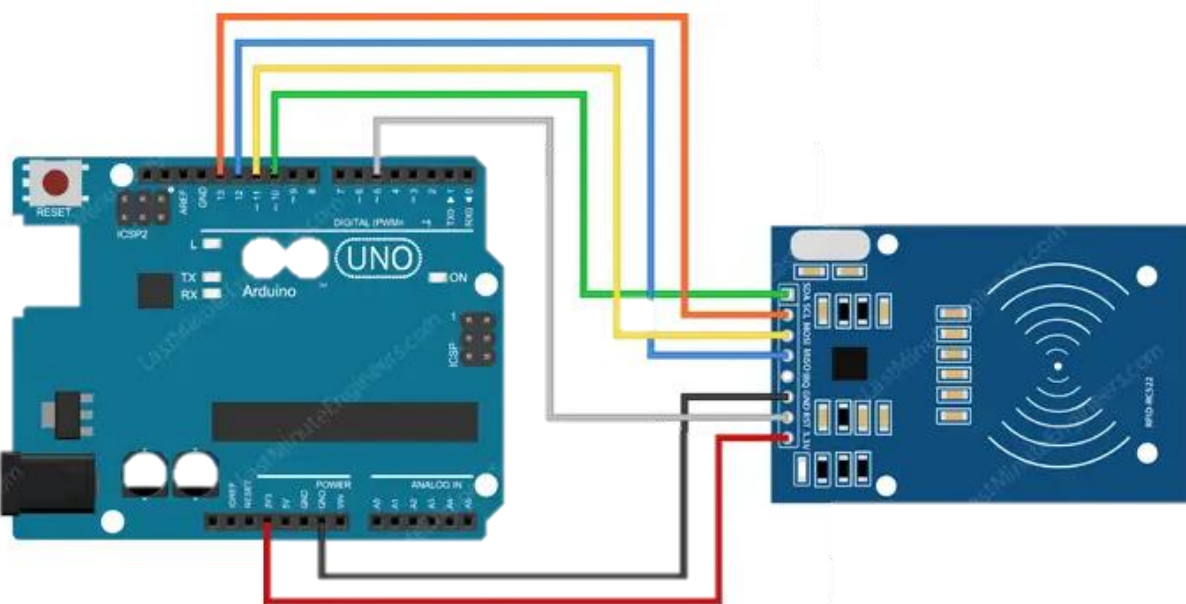
|   | Pasos de Prueba                                 | Resultados  | Pos. | Neg. |
|---|---|---|------|------|
| 1 | Se prueba el registro de un permiso y solicitud | Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista de permisos y solicitudes | X    |      |
| 3 | Estado de permisos y solicitudes.               | Muestra un mensaje de confirmación "Registro exitoso".                        | X    |      |

### COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA

Las pruebas de registrar nuevos permisos y solicitudes se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar y modificar los permisos y solicitudes.

**Figura 60**

*Conexión RFID Y Arduino*



Nota: En la figura se muestra la conexión entre el lector RFID y la placa Arduino

# CÁPITULO IV

## METRICAS DE CALIDAD, COSTO Y SEGURIDAD

**INGENIERÍA  
DE SISTEMAS**  
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO



## 4 CALIDAD, COSTOS, SEGURIDAD Y PRUEBAS

### 4.1. MÉTRICAS DE CALIDAD

Las métricas de calidad ofrecen una forma de medir la calidad del software y facilitan el seguimiento para evaluar su nivel de calidad. Utilizando la norma ISO 9126, que establece que la calidad de cualquier componente del software se clasifica en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas, se puede determinar de manera efectiva la calidad del software.

#### 4.1.1. *Funcionalidad*

La técnica de medición del tamaño funcional del software desde el punto de vista del cliente, el análisis no considera ningún aspecto de implementación de la solución. Antes de existir la medida de punto función, la métrica de comparación entre proyectos de software eran las líneas de código, la métrica demasiado técnica. El usuario no puede entender que está sucediendo.

Antes de existir FPA, otra métrica de comparación entre proyectos de software, eran la cantidad de pantallas, informes o archivos que entregaba dicho software.

#### **Objetivos del proceso de medición**

Ser una medida consistente

Consistente: Dos Profesionales analizando un mismo proyecto llegan al mismo resultado

Simple para minimizar el esfuerzo de la medición

#### **Proceso de medición.**

El análisis divide la especificación funcional

-interacción

-almacenamiento

### Componentes Funcionales Básicos

-interacción función de transmisión (interacción con el usuario)

Entrada externa (EI -> External Input)->Pantallas donde el administrador ingresa datos

Salida externa (EO-> External output) -> Informes, gráficos, listado de datos

Consultas Externas-> (EQ ->External Query)->Recuperar y mostrar datos al administrador

### Almacenamiento función de datos

Archivo lógico interno->(ILF->Internal Logical File) Datos referenciados a otros sistemas

**Tabla 23**

*Componentes Funcionales Básicos*

| Nombre     | Selección |
|------------|-----------|
| Buscar     | EQ        |
| Actualizar | EI        |
| Insertar   | EI        |

---

| Nombre            | Selección |
|-------------------|-----------|
| Listar            | EO        |
| Eliminar          | EI        |
| Informes Reportes | EO        |
| Tablas de BD      | ILF       |

**Tabla 24***Definición de funciones según su tipo y su complejidad*

| <b>Tipo/Complejidad</b>           | <b>Baja</b> | <b>Media</b> | <b>Alta</b> |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| EI (Entrada Externa)              | 3 PF        | 4 PF         | 6 PF        |
| EO (Salida Externa)               | 4 PF        | 5 PF         | 7 PF        |
| EQ (Consulta Externa)             | 3 PF        | 4 PF         | 6 PF        |
| ILF (Archivo Lógico Interno)      | 7 PF        | 10 PF        | 15 PF       |
| EIF (Archivo de interfaz externo) | 5 PF        | 7 PF         | 10 PF       |

**Tabla 25***Desarrollo*

| <b>Proces Log</b>          | <b>Tipo</b> | <b>Calificación</b> |
|----------------------------|-------------|---------------------|
| Registro de representantes | EI          | 4PF                 |
| Registro de cargos         | EI          | 3PF                 |
| Designación de Puestos     | EI          | 6PF                 |

| <b>Proces Log</b>       | <b>Tipo</b> | <b>Calificación</b> |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| Registro de empleados   | EI          | 6PF                 |
| Registro de planillas   | EI          | 6PF                 |
| Control de asistencia   | EO          | 4PF                 |
| Registro de Comunicados | EI          | 4PF                 |

|                                |    |     |
|--------------------------------|----|-----|
| Registro de áreas              | EI | 4PF |
| Actualización de Administrador | EI | 3PF |
| Actualización de Cargos        | EI | 3PF |
| Actualización de áreas         | EI | 3PF |
| Actualización de planillas     | EI | 3PF |
| Listado de empleados           | EO | 4PF |
| Listado de Representantes      | EO | 4PF |
| Listado de áreas               | EO | 4PF |
| Listado de Cargos              | EO | 4PF |
| Listado de empleados           | EO | 4PF |
| Eliminación de Administrador   | EI | 4PF |
| Eliminación de Cargos          | EI | 4PF |
| Eliminación de áreas           | EI | 4PF |
| Eliminación de planillas       | EI | 4PF |
| Reporte de planillas           | EO | 5PF |
| Reporte de empleados           | EO | 5PF |

| Proces Log           | Tipo | Calificación |
|----------------------|------|--------------|
| Reporte de planillas | EO   | 5PF          |
| Tablas en BD         | ILF  | 200 PF       |

---

**punto función sin ajustar**

---

289 PF

---

**Tabla 26**

*Cálculo de punto función ajustado*

| <b>Factor de Ajuste</b>     | <b>Max</b> | <b>Puntaje</b> |
|-----------------------------|------------|----------------|
| Comunicación de datos       | 5          | 4              |
| Procesamiento Distribuido   | 5          | 4              |
| Objetivos de Rendimiento    | 3          | 2              |
| Conción del equipamiento    | 3          | 2              |
| Tasa de transacciones       | 5          | 4              |
| Entrada de datos en línea   | 7          | 5              |
| Interfaces con el usuario   | 4          | 3              |
| Actualizaciones en línea    | 4          | 3              |
| Procesamiento Complejo      | 5          | 3              |
| Reusabilidad del código     | 5          | 3              |
| Facilidad de implementación | 5          | 3              |
| Facilidad de operación      | 5          | 4              |
| Instalaciones Múltiples     | 5          | 3              |
| Facilidad de Cambios        | 5          | 3              |
| Factor de Ajuste            | 66         | 46             |

---

**Cálculo de Punto Función Ajustado Según Formula**

$$PFA=PFSA*[0.65+(0.01*factor\ de\ ajuste)]$$

**Donde:**

**PFSA: Puntos de función sin ajustar**

**PFA: Puntos de función ajustado**

$$PFA=289*[0.65+(0.01*46)]$$

$$\text{PFA}=289*[0.65+0.46]$$

$$\text{PFA}=289*1.11$$

$$\text{PFA}=320,79 \rightarrow 321$$

Si consideramos el máximo valor de ajuste de complejidad como  $\sum(Fi) = 66$  se tiene:

$$\text{PF} = 289 * (0.65 + 0.01 * 66) \text{ PF} = 378.6$$

Entonces si  $\sum(Fi)$  es considerada como el 100%, la relación obtenida entre los puntos será:

$$\text{FUNCIONALIDAD} = 321/378.6 \times 100=84.7$$

$$\text{FUNCIONALIDAD} = 85 \%$$

#### 4.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad es la capacidad del software de mantener su nivel de performance o rendimiento, bajo las condiciones establecidas por un periodo de tiempo.

La confiabilidad del Software se la mide de la siguiente manera:

$$R(t) = (\text{Funcionalidad}) * e^{-\lambda t}$$

Dónde:

$R(t)$ = Confiabilidad del Sistema

Funcionalidad = 0.85

$\lambda = 0.01$  (es decir 1 error en cada 6 ejecuciones)

$t = 12$  meses

Hallamos la confiabilidad del sistema:

$$(12) = 0.88 * e^{-\frac{1}{6} * 12}$$

$$(12) = 0.12$$

Reemplazando en la fórmula de no hallar una falla se tiene:

$$(T > t) = 1 - R(t)$$

$$(T > t) = 1 - 0.119$$

$$(T > t) = 0.881$$

$$(T > t) = 0.881 * 100$$

$$(T > t) = 88.1 \%$$

$$\text{CONFIABILIDAD} = 88.1 \%$$

Por lo tanto, la confiabilidad del sistema es del 88.1%, lo que significa que en términos de 12 meses el sistema mantendrá un rendimiento óptimo.

#### 4.1.3. *Mantenibilidad*

Para el cálculo de esta mantenibilidad del sistema, es decir índice de madurez del software (IMS), se establecerá los cambios que ocurrieron con cada versión del producto. Para los cual el IMS se determina con la siguiente ecuación:

$$\text{IMS} = (M_t - (F_c + F_a + F_d)) / M_t$$

Donde:

$M_t$  = Número de módulos en la versión actual.

$F_c$  = Número de módulos en la versión actual que se ha cambiado.

$F_a$  = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.

$F_d$  = Número de módulos en la versión actual que se han eliminado.

**Tabla 27**

*Valores de información*

| Información | Valores Obtenidos |
|-------------|-------------------|
|-------------|-------------------|

---

|    |   |
|----|---|
| MT | 7 |
| FC | 2 |
| FA | 0 |
| FD | 0 |

---

$$IMS = \frac{7 - (2 + 0 + 0)}{7}$$

$$IMS=0.71$$

$$\text{Mantenibilidad} = 0.71 * 100$$

$$\text{Mantenibilidad}=71\%$$

#### 4.1.4. Portabilidad

La portabilidad se refiere al esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno ya sea de hardware y/o software a otro, es una característica deseable de todo software.

La portabilidad tiene la siguiente fórmula:

$$P = [1 - (EP / EI)]$$

Dónde:

P = Portabilidad

EP = Esfuerzo para portar

EI = Esfuerzo para implementar

$$EP=5/100$$

$$EI=45/100$$

Entonces reemplazando valores tenemos:

$$P = [1 - (5/ 45)]$$

$$P = 0.88$$

$$P = 0.8 * 100$$

PORTABILIDAD = 88% Lo que significa que el sistema es portable

#### 4.1.5. Usabilidad

La usabilidad o facilidad de uso (FU), se calcula de la siguiente con la siguiente ecuación:

$$FU = \left[ \frac{\sum xi}{n} * 100 \right]$$

En la tabla se calcula  $xi$  y  $\sum xi$  utilizando la escala de evaluaciones:

**Tabla 28**

*Tabla de Evaluación*

| N°           | Pregunta   | Evaluación |
|--------------|--|------------|
| 1            | ¿El sistema satisface los requerimientos de manejo de información? | 5          |
| 2            | ¿Las salidas del sistema están de acuerdo a sus requerimientos?    | 4          |
| 3            | ¿Cómo considera el ingreso de datos del sistema?                   | 4          |
| 4            | ¿Cómo considera los formularios que elabora el sistema?            | 3          |
| 5            | ¿El sistema facilita el trabajo que realiza?                       | 5          |
| <b>Total</b> |  | <b>21</b>  |

Calculando FU:

$$FU = [ 21/ 5 * 100]/ 5$$

$$FU = 84$$

USABILIDAD = 84% Por lo tanto, la facilidad de uso es del 84%

Resultados:

**Tabla 29**

*Tabla de Evaluación de resultados*

| Características                   | Resultado    |
|-----------------------------------|--------------|
| Funcionalidad                     | 85 %         |
| Confiabilidad                     | 88 %         |
| Mantenibilidad                    | 71 %         |
| Portabilidad                      | 88 %         |
| Usabilidad                        | 84 %         |
| <b>Evolución de calidad Total</b> | <b>83.2%</b> |

El nivel de aceptación satisfactorio, indica que los valores de preferencia se encuentran en el rango de 60% a 100%, en nuestro caso la evaluación final nos indica que tenemos una calidad de 83.2%, que es aceptable.

#### **4.1.6. Seguridad Del Software**

La confianza del sistema se vincula estrechamente con la probabilidad de su correcto funcionamiento. La norma ISO 27001 ofrece una variedad de herramientas que fomentan buenas prácticas para garantizar la seguridad, la integración y la confidencialidad de toda la información y de los sistemas que la almacenan, con el fin de prevenir posibles ciberataques. Esto contribuye

a fortalecer la competitividad y proteger la reputación de la empresa. Con la finalidad de evitar que individuos no autorizados accedan a esta información, se diseñó de la siguiente manera:

Cifrado de datos: Al enviar un mensaje, el emisor opta por mantener la información segura hasta que sea recibida por el receptor a través de un JWT (Json Web Token). Lógica: Es importante disponer de un orden en el cual se coloquen en primer lugar los datos del mensaje, seguido del significado y del momento en que se va a enviar. Autenticación: Este método se emplea para verificar que la información está siendo manejada por un ente autorizado y no está siendo intervenida por terceros.

#### **4.1.7. Costos Del Sistema**

Para el cálculo del costo del sistema se utilizará el modelo COCOMO.

Aplicando de las fórmulas básicas de esfuerzo, tiempo calendario y personal requerido.

Las 3 ecuaciones de COCOMO básico tiene la siguiente forma:

$$E = a(KLDC)^b, \text{ en personas /mes}$$

$$T = c(E)^d, \text{ en meses}$$

$$P = \frac{E}{T}, \text{ en personas}$$

Donde:

E: Esfuerzo requerido por el proyecto, en meses.

D: Tiempo requerido por el proyecto, en meses.

P: Número de personas requeridas por el proyecto.

a, b, c y d: Constantes con valores definidos, según cada submodelo.

KLDC: Cantidad de líneas de código, en miles

### Coeficiente a y c y los exponentes b y d

**Tabla 30**

*Coeficientes a y c y los exponentes b y d*

| <b>Proyecto de Software</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Orgánico                    | 2.4      | 1.05     | 2.2      | 0.38     |
| Semi-Acoplado               | 3.0      | 1.12     | 2.5      | 0.35     |
| Empotrado                   | 3.6      | 1.20     | 2.5      | 0.32     |

#### Costo del Desarrollo del Software

Para estimar el esfuerzo y los costos del desarrollo del software, se utilizará como base el valor del punto de función no ajustado, el cual ha sido previamente calculado a partir de un análisis de las funcionalidades principales del sistema. Este valor refleja el tamaño funcional del software antes de considerar factores adicionales como la complejidad del proyecto o las características del entorno de desarrollo. A partir de este valor inicial, se podrán realizar ajustes en función de diferentes factores, como la experiencia del equipo, el uso de herramientas específicas y las condiciones del proyecto, con el fin de obtener una estimación más precisa de los recursos necesarios.

$$PF = 289$$

Conversión del resultado a KLDC(Kilos de línea de código) para ello usamos :

*Datos SLOC/FP de QSM*

| Idioma          | Datos SLOC/FP de QSM |         |           |           |
|-----------------|----------------------|---------|-----------|-----------|
|                 | Promedio             | Mediana | Bajo      | Alto      |
| ABAP (SAP) *    | 28                   | 18      | dieciséis | 60        |
| ÁSPID*          | 51                   | 54      | 15        | 69        |
| Ensamblador *   | 119                  | 98      | 25        | 320       |
| Brío +          | 14                   | 14      | 13        | dieciséis |
| C *             | 97                   | 99      | 39        | 333       |
| C++ *           | 50                   | 53      | 25        | 80        |
| C# *            | 54                   | 59      | 29        | 70        |
| COBOL*          | 61                   | 55      | 23        | 297       |
| Enfocar *       | 43                   | 45      | 45        | 45        |
| FoxPro          | 36                   | 35      | 34        | 38        |
| HTML *          | 34                   | 40      | 14        | 48        |
| J2EE *          | 46                   | 49      | 15        | 67        |
| Java*           | 53                   | 53      | 14        | 134       |
| javascript *    | 47                   | 53      | 31        | 63        |
| JCL*            | 62                   | 48      | 25        | 221       |
| LINC II         | 29                   | 30      | 22        | 38        |
| Notas de loto * | 23                   | 21      | 19        | 40        |
| Natural *       | 40                   | 34      | 34        | 53        |
| .RED *          | 57                   | 60      | 53        | 60        |
| oráculo *       | 37                   | 40      | 17        | 60        |
| PACBASE*        | 35                   | 32      | 22        | 60        |

Extraído de:(QSM,2022)

CALCULANDO las líneas de código del sistema utilizando la siguiente ecuación tenemos

$$LDC=PF*FACTOR \text{ LDC}/PF$$

$$LDC=289*47$$

$$LDC=13583$$

Realizamos la conversión a kilo líneas de código (KLDC), DIVIDIENDO EL FACTOR ENTRE 1000

$$KLDC=LDC/1000$$

$$KLDC=13583/1000$$

$$KLDC=13,583$$

Realizamos el cálculo del esfuerzo necesario para el sistema:

$$E = a * (KLDC)^b, \text{ en personas/Mes}$$

Reemplazando valores:

$$E = 2,4 * (13,58)^{1,05}, \text{ en personas/Mes}$$

$$E=37,13 \text{ Personas/Mes}$$

Calculo Tiempo Requerido D con  $c=2.2$  y  $d= 0.38$  se obtiene

$$T = c(E)^d, \text{ en meses}$$

$$T = 2.2 * (37,13)^{0,38}, \text{ en meses}$$

$$T= 8,6 \text{ meses}$$

Cálculo de personal requerido (Numero de programadores)

$$P = \frac{E}{T} \text{ en personas}$$

$$P = \frac{37,13}{8,6} \text{ en personas}$$

$$P=4,317 \Rightarrow 4 \text{ Programadores}$$

El salario de un programador junior puede oscilar entre 3000 Bs a 6000 Bs. Tomamos una media de 4.000 en dólares 570 dólares americanos

Costo del software por persona= $P$ \*Salario de un programador

$$\text{Costo de software por persona}=4*570 \$$$

$$\text{Costo del software por persona}= 2280 \$$$

Convirtiendo a bolivianos tenemos

$$\text{Costo del software}= \text{costo del software por persona}*6.97$$

$$\text{Costo total de desarrollo}= 2280\$ * 6.97 \text{ Bs}$$

$$\text{Costo del desarrollo}= 15891,6 \text{ Bs}$$

## Costo de Elaboración de Proyecto

Los costos de elaboración del proyecto se refieren a los costos del estudio del sistema

**Tabla 31**

*Tabla de costo de elaboración del proyecto*

| <b><i>Detalle</i></b>  | <b><i>Importe (Bs)</i></b> |
|------------------------|----------------------------|
| Análisis y diseño      | 1000                       |
| Bibliografía           | 200                        |
| Material de Escritorio | 1000                       |
| Internet               | 500                        |
| Otros                  | 100                        |
| <b>Total</b>           | <b>2800</b>                |

### Costo total del proyecto

El costo total del proyecto es la suma del costo del software desarrollado y el costo de la elaboración del proyecto en su conjunto. El costo del software incluye los recursos necesarios para su diseño, desarrollo y prueba, como el tiempo del equipo de trabajo, las herramientas y la infraestructura. Por otro lado, el costo de la elaboración del proyecto engloba todos los gastos asociados a la planificación, gestión, coordinación y ejecución del proyecto, incluyendo los costos operativos y administrativos. Ambas partes deben ser consideradas para obtener una estimación completa del esfuerzo y la inversión requeridos.

**Tabla 32***Costo Total*

| <b>Detalle</b>                    | <b>Importe (Bs.)</b> |
|-----------------------------------|----------------------|
| Costo del Software Desarrollado   | <b>15891,6 Bs</b>    |
| Costo de Elaboración del Proyecto | <b>2800 Bs</b>       |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>18691,6 Bs</b>    |

El costo total del proyecto para la Asociación nuevo mundo es de 18,691.6 Bs, que cubre todos los gastos de desarrollo, materiales, mano de obra e infraestructura. A una tasa de cambio de 6.97 Bs por dólar, el costo equivalente es de 2,681.71 dólares (\$). Esta conversión facilita la comparación con otros proyectos internacionales, proporcionando una referencia clara del impacto económico del proyecto en términos de moneda extranjera. La estimación en dólares es útil para quienes necesiten evaluar el costo fuera del contexto boliviano.

# CÁPITULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**INGENIERÍA  
DE SISTEMAS**  
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo, después de completar el proceso de desarrollo del sistema y llevar a cabo un análisis detallado de los resultados obtenidos, se presentan las conclusiones clave del proyecto. Estas conclusiones resumen los principales hallazgos, identificando los logros alcanzados y las áreas que podrían mejorarse. Además, se incluyen las recomendaciones pertinentes, orientadas a optimizar futuros desarrollos y a guiar a los involucrados en la mejora continua del sistema. Las recomendaciones se basan en los resultados obtenidos durante la fase de prueba y evaluación, con el fin de maximizar la eficiencia y efectividad del proyecto en su implementación.

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se implementó un sistema de control de entradas y salidas con el objetivo de optimizar el seguimiento y la gestión de los empleados, asegurando un mayor control y eficiencia en el registro de sus horarios
- Se automatizó la generación de planillas mensuales, lo que ha permitido ahorrar tiempo considerablemente cada mes, agilizando el proceso y reduciendo la posibilidad de errores.
- Se implementó un sistema de descuentos basado en las horas de ausencia, lo que permite un control más preciso y justo de la asistencia de los empleados.
- Se elaboraron reportes detallados que facilitan el acceso rápido y sencillo a la información de los empleados, optimizando su consulta y gestión.

### **5.2. Recomendaciones**

Una vez culminado el proyecto, y a lo largo de su desarrollo, se identificaron diversos aspectos clave que deben considerarse como recomendaciones para futuras mejoras.

- Se recomienda el uso continuo de las tarjetas RFID para gestionar el acceso a la institución de manera segura y eficiente
- Se recomienda mantener el sistema siempre en ejecución, incluso en segundo plano, para asegurar un control de accesos ininterrumpido en la institución.
- Se recomienda la capacitación previa al administrador encargado del sistema para una mejor administración

## BIBLIOGRAFIA

*Sanchez,2018 “diseño de una red inalámbrica rfid para llevar el control y monitoreo de entrada y salida de dinero de las instituciones bancarias ubicadas en la ciudad de guayaquil caso de estudio: empresas que transportan dinero por medio de blindados”.*

*Marlon,2020 “sistema inteligente basado en radiofrecuencia - rfid para mejorar el control de inventario en la empresa dtp sac, trujillo”*

*Aroca,2018 “estudio de un control de inventario basado en tecnología rfid para la biblioteca de la universidad de guayaquil.”*

*Chincheró, 2018 “diseño de un prototipo para la implementación de un sistema de muestreo de predicción de tiempo de llegada de buses pumakatari a sus puntos de parada mediante módulos rfid y xbee con arduino”*

*Cabrera,2018 “sistema de control de acceso para refinería ypcb en la ciudad de santa cruz y cochabamba”*

*Espinoza, 2019 control de rutas del transporte público basado en tecnología open source hardware*

*Citlali, G. et.al. (2014). UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje.*

*Aplicando Ingeniería Web: Un Método en Caso de Estudio. s.n.*

*Geovictoria. (n.d.). ¿Qué es el control de personal? Geovictoria.*

*<https://www.geovictoria.com/es-mx/blog/operaciones/control-de-personal-mexico-empresas/#%C2%BFQue%CC%81-es-el-control-de-personal>*

*HETPRO. (n.d.). Módulo RFID-RC522 RF con Arduino UNO SPI. HETPRO. <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/modulo-lector-rfid-rc522-rf-con-arduino/>*

Naylamp Mechatronics. (n.d.). Tutorial módulo lector RFID RC522. Naylamp Mechatronics.

[https://naylampmechatronics.com/blog/22\\_tutorial-modulo-lector-rfid-rc522.html](https://naylampmechatronics.com/blog/22_tutorial-modulo-lector-rfid-rc522.html)

Kendall, K. y. (2011). *Análisis Y Diseño de Sistemas*. México: Pearson Educacion

Pressman. (2010). *metricas del software*. En R. S. Pressman, *Ingenieria del software un*

*enfoque practico* (pág. 369). mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES,

S.A. DE C.V.

Gómez A., López M., Migani S. & Otazú A. (2010). *Un Modelo De Estimacion De Proyectos De Software*

Sommerville I. (2011). *Ingeniería de Software*. Pearson Educacion, México

Menendez R. & Asensio B. (2014). Recuperado el 05/05/2022 de

[https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-](https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-introduccion.htm#:~:text=Puede%20definirse%20seg%C3%BAAn%20Alan%20Davis,las%20necesidades%20de%20los%20usuarios%22)

[introduccion.htm#:~:text=Puede%20definirse%20seg%C3%BAAn%20Alan%20Davis,las%20necesidades%20de%20los%20usuarios%22](https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-introduccion.htm#:~:text=Puede%20definirse%20seg%C3%BAAn%20Alan%20Davis,las%20necesidades%20de%20los%20usuarios%22)

Platzi, *framework en PHP*. Platzi (2018). Recuperado el 23/11/2021, de

<https://platzi.com/blog/laravel-framework->

[php/?gclid=Cj0KCQiAtJeNBhCVARIsANJUJ2EYf8rsw2KOGTUBx1qAmNDfTnMZUy2hQ6tuiYslvmZq5tySxX71WLkaAgEjEALw\\_wcB](https://platzi.com/blog/laravel-framework-?gclid=Cj0KCQiAtJeNBhCVARIsANJUJ2EYf8rsw2KOGTUBx1qAmNDfTnMZUy2hQ6tuiYslvmZq5tySxX71WLkaAgEjEALw_wcB)

Lima H. (s.f.). *Ingeniería del Software umh2818-TADS*. Recuperado el 5/05/2022 de

<http://umh2818.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/884/2016/02/Ingenieri%CC%81a-del-Software.pdf>

Sommerville I. (2011). *Ingeniería de Software*. Pearson Educacion, México

Arana, V. (03 de marzo de 2022). *Crea aplicaciones web dinámicas con Laravel Livewire*.

Coders Free: <https://codersfree.com/cursos/crea-aplicaciones-web-dinamicas-con-laravel-livewire>

Cadena, B., & García, I. (2016). *El Control interno para la gestión de tecnologías de la información*. s.n.

Menendez R. & Asensio B. (2014). Recuperado el 05/05/2022 de <https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-introduccion.htm#:~:text=Puede%20definirse%20seg%C3%BAn%20Alan%20Davis,las%20necesidades%20de%20los%20usuarios%22>.

Citlali, G. et.al. (2014). *UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje*.

*Aplicando Ingeniería Web: Un Método en Caso de Estudio*. s.n.

Gómez, A. et. al. (s.f.). *COCOMO: Un Modelo de Estimación de Proyectos de Software*. s.n.  
<https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocomo11full.pdf>

Heurtel, O. (2016). *PHP 7: Desarrollar un sitio Web dinámico e interactivo*. ENI.

Horna, K. (28 de Febrero de 2020). *Novedades en Laravel 7*. Kenny Horna:  
<https://kennyhorna.com/blog/novedades-de-laravel-7-b9ed29b1-30de-400f-a77f-6ab50c2715f4>

Pachari, R. (2020). *Portal Web para la Gestión de Información Administrativa y Académica*. [Proyecto de grado, UPEA]. Repositorio institucional Universidad Publica de El Alto.  
<http://repositorio.upea.bo/bitstream/123456789/164/1/P.D.G%20-%20Richard%20Daniel%20Pachari%20Rodriguez.pdf>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico (7ma ed.)*. S.A.  
<http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Rodríguez, A. (04 de Noviembre de 2019). ¿Qué novedades trajo PHP 7 al desarrollo web y hacia dónde está evolucionando?. GoDaddy: <https://es.godaddy.com/blog/que-novedades-trajo-php-7-al-desarrollo-web-y-hacia-donde-esta-evolucionando/>

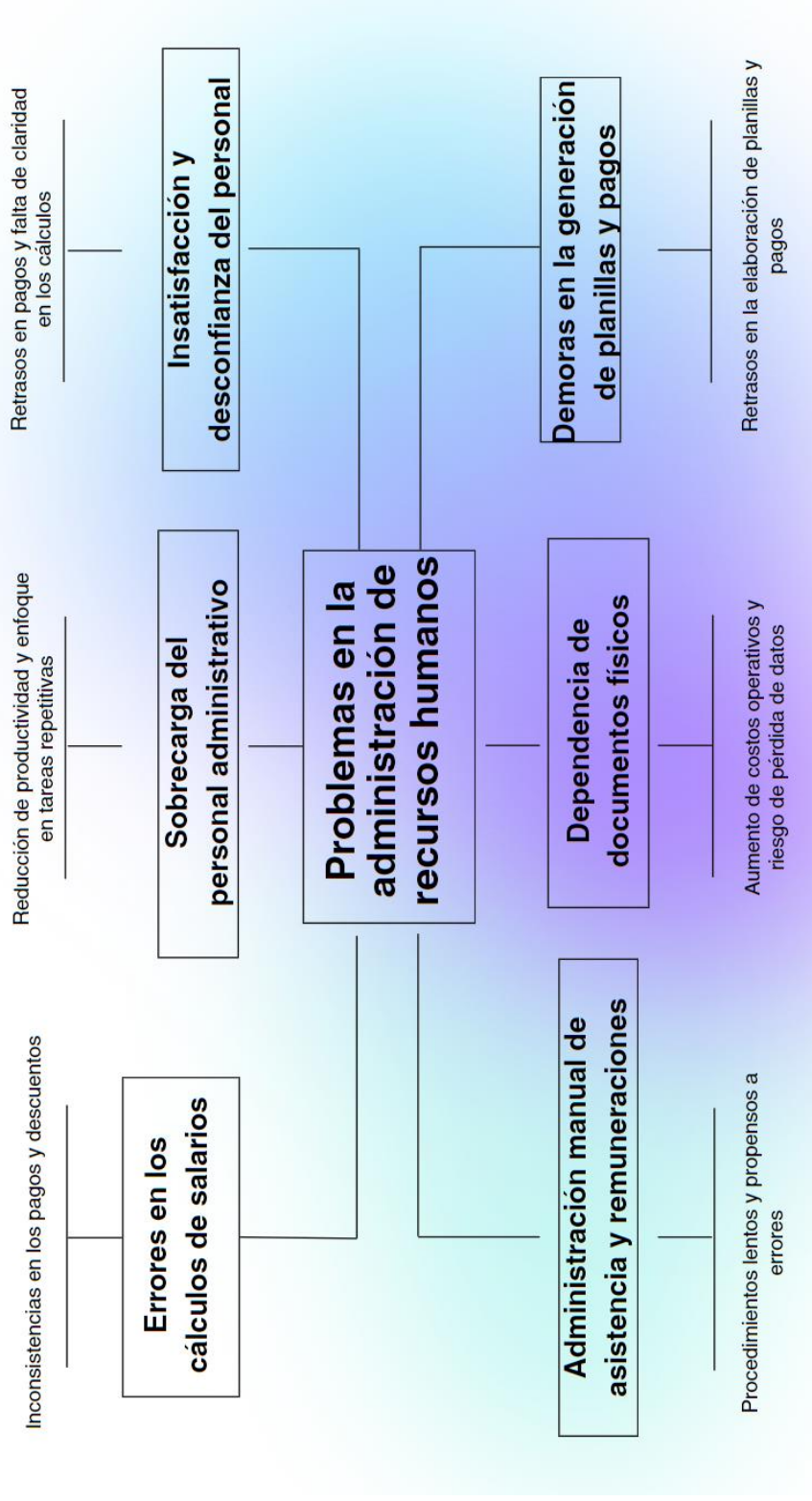
Heurtel, O. (2016). *PHP 7: Desarrollar un sitio Web dinámico e interactivo [Imagen]*. El Alto, La Paz, Bolivia.

**ANEXO A**

**ARBOL DE**

**PROBLEMAS**

# árbol de problemas

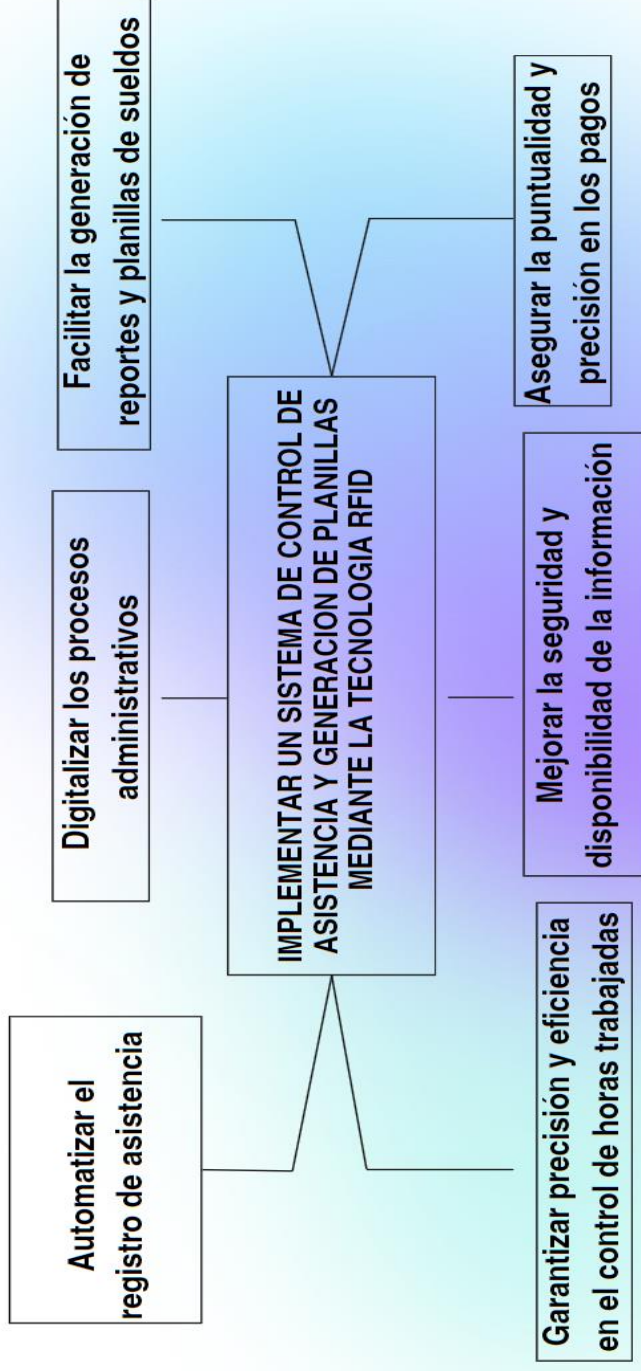


**ANEXO B**

**ARBOL DE**

**OBJETIVOS**

# árbol de objetivos



**MANUAL DE USUARIO**

**“SISTEMA WEB DE**

**ADMINISTRACION DE RECURSOS**

**HUMANOS Y CONTROL DE PERSONAL**

**MEDIANTE LA TECNOLOGIA RFID”**

## 1. Introducción

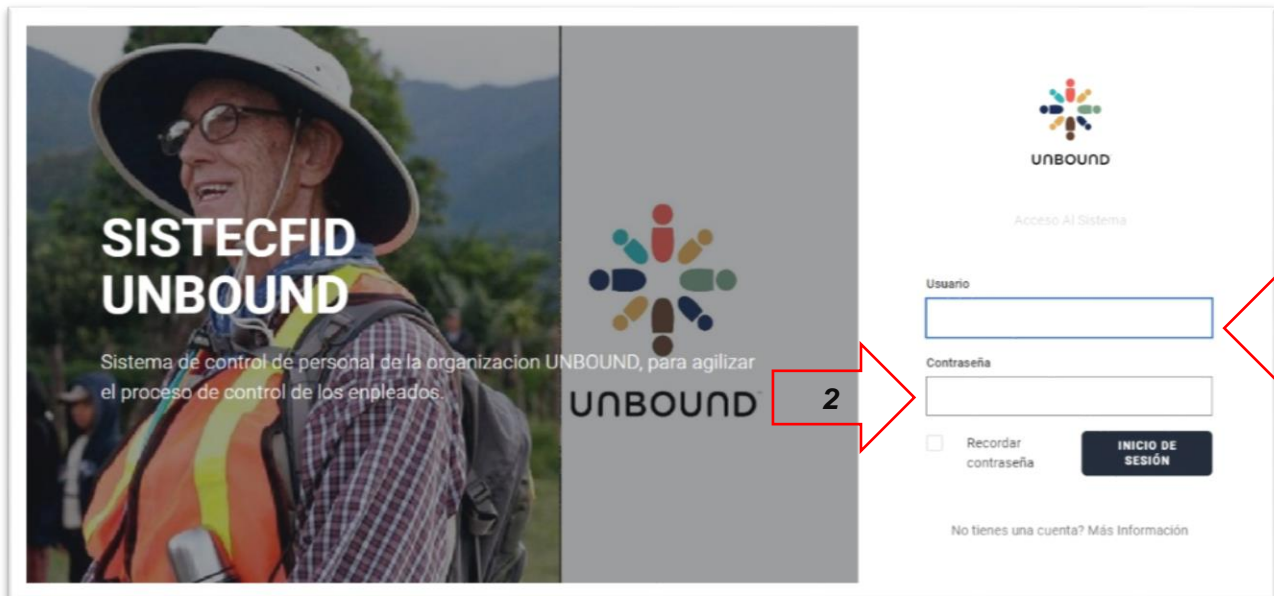
En el presente manual se explicará lo necesario para poder utilizar el sistema de control de entradas y salidas y la generación de planillas mediante tarjetas RFID

## 2. Ingreso al sistema



- 1) Botón para iniciar
- 2) Botón para acceder como administrador
- 3) Botón para registrar administrador

## 3. Ingreso al sistema como administrador.



- 1) Botón para ingresar usuario (Gmail con el que se creó)
- 2) Botón para contraseña (numero de carnet con el que se creó)

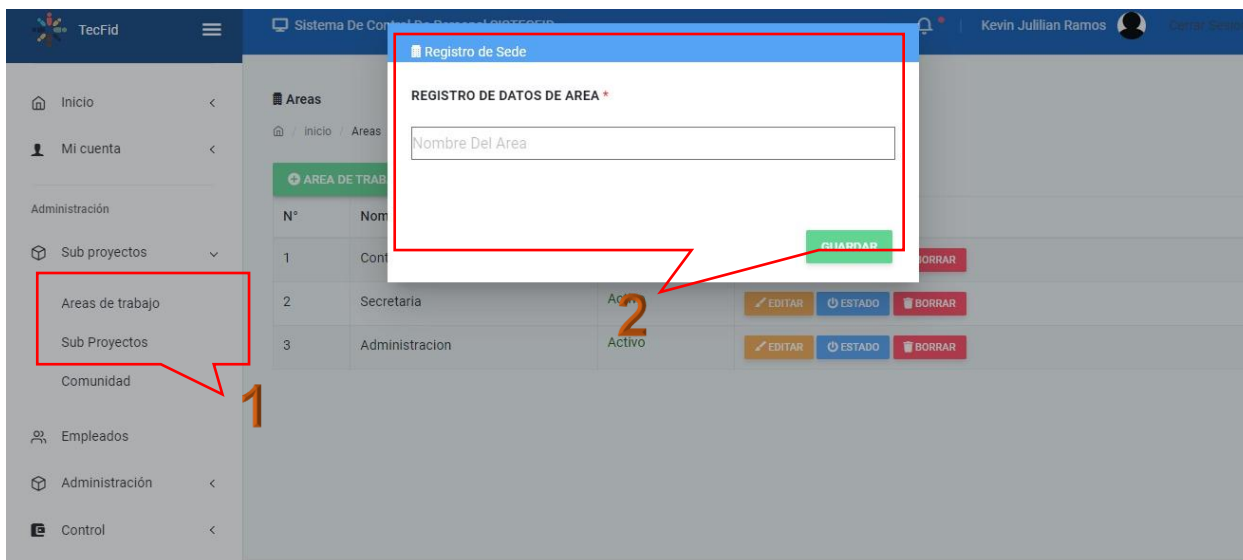
#### 4. Vista general del sistema



1

1) Distintas opciones del sistema

#### 5. Registro de nuevas áreas

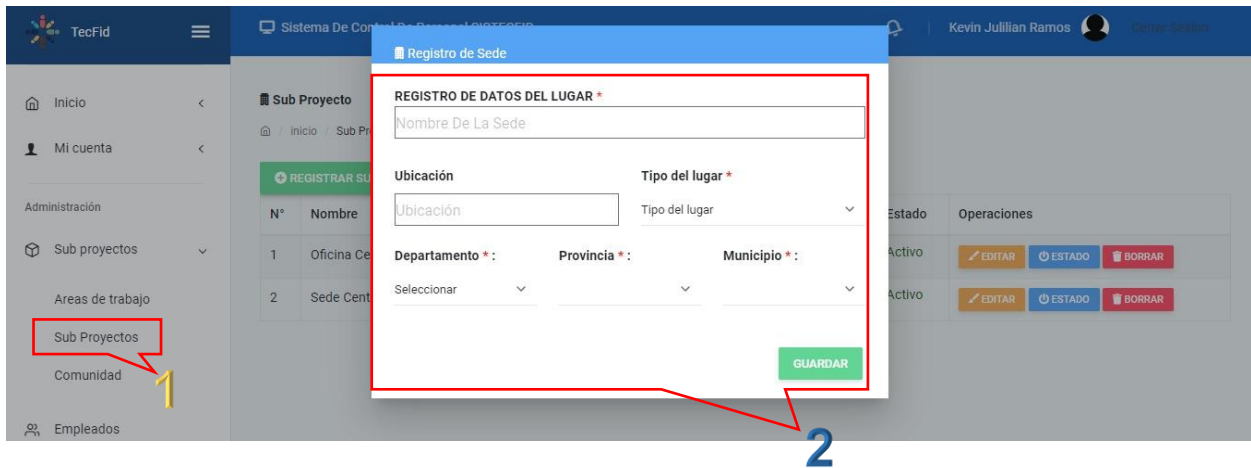


1

2

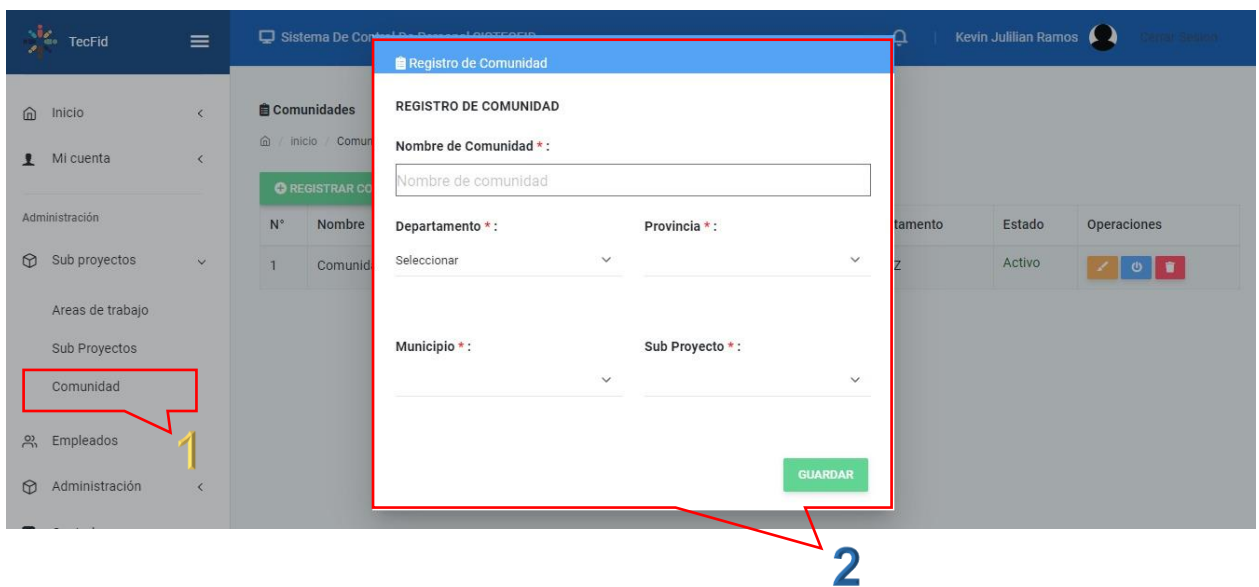
- 1) Botón de áreas de trabajo sirve para agregar nuevas áreas de trabajo
- 2) Ventana para registrar la nueva área

## 6. Registro de nuevos sub Proyectos



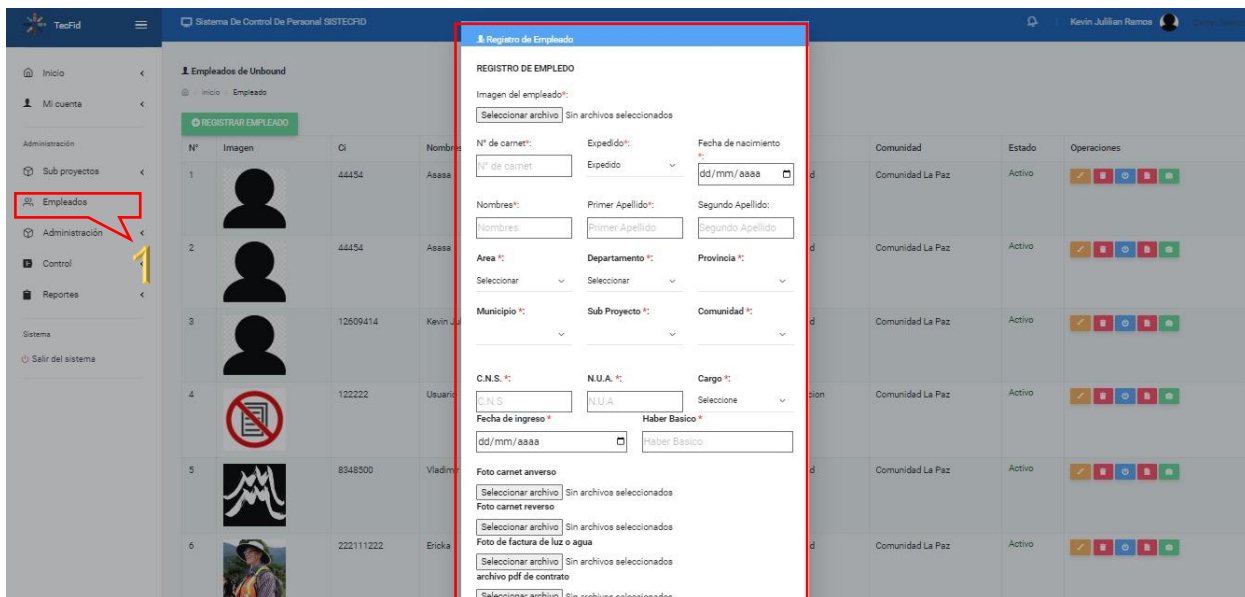
- 1) Boton para ingresa al registro de sub proyectos
- 2) Ventana para la creación de nuevos sub proyectos

## 7. Registro de nuevas comunicades



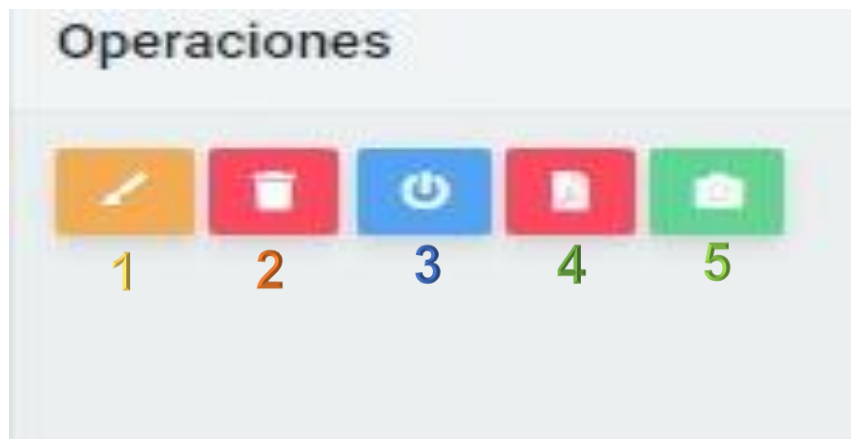
- 1) Boton para ingresa al registro de comunidades
- 2) Ventana para la creación de nueva comunidad

## 8. Registro de nuevos empleados



- 1) Boton para ingresa al registro de empleados
- 2) Ventana para la creación de los nuevos empleados

## 9. Botones en la creación de empleados



- 1) Botón para editar la información del empleado
- 2) Botón para eliminar a los empleados
- 3) Botón para poner inactivo o activo al empleado

- 4) Botón para ver centrado del empleado
- 5) Botón para visualizar los datos personales del empleado

## 10. Vista de la planilla general

| N° | C.N.S.        | N.U.A.     | Paterno    | Materno | Nombres        | Cargo     | C.I.             | F.de ingreso | F. de nacimiento | D/T | H/P | Haber Básico | Bo |
|----|---------------|------------|------------|---------|----------------|-----------|------------------|--------------|------------------|-----|-----|--------------|----|
| 1  | 95-6115-CCI   | 47641009   | Callisayaw | Chavez  | Ivon Belinda   | Promotor  | 6986071 La Paz   | 2020-01-01   | 1995-11-09       | 30  | 8   | 5490.42      | 35 |
| 2  | 97-5105-VSH   | 50999552   | Valdez     | Samo    | Helen Abigail  | Promotor  | 9900437 La Paz   | 2021-04-07   | 1997-01-05       | 30  | 8   | 3708         | 35 |
| 3  | 21-11-1993    | 47641021   | Mamani     | Quispe  | Ericka         | Asistente | 222111222 La Paz | 2024-10-27   | 2024-11-04       | 30  | 8   | 2500         | 0  |
| 4  | 97-5105-HVA   | 50999552   | Ajino      | Huchani | Vladimir       | Asistente | 8348500 La Paz   | 2024-11-21   | 1997-01-21       | 30  | 8   | 2500         | 0  |
| 5  | 323           | 3232       | Usuario    | Usuario | Usuario        | Promotor  | 122222 La Paz    | 2024-11-13   | 2024-11-07       | 30  | 8   | 121          | 0  |
| 6  | 168961855     | 5196188951 | Ramos      | Huanca  | Kevin Julilian | Promotor  | 12609414 La Paz  | 2024-11-10   | 1997-11-01       | 30  | 8   | 5000         | 0  |
| 7  | 5415145641564 | 1515156    | Csasasa    | Faf     | Asasa          | Asistente | 44454 La Paz     | 2024-11-11   | 1111-11-11       | 30  | 8   | 30000        | 0  |
| 8  | 5415145641564 | 1515156    | Csasasa    | Faf     | Asasa          | Asistente | 44454 La Paz     | 2024-11-11   | 1111-11-11       | 30  | 8   | 30000        | 0  |

- 1) Botón para visualizar la planilla general

## 11. Registro de tarjetas RFID

REGISTRO DE DATOS DE TARJETA RFID

Acerque la tarjeta al lector RFID para su designación \*:

Lectura de tarjeta RFID

Seleccione empleado a designar la tarjeta RFID \*:

Seleccionar

GUARDAR

- 1) botón para abrir la ventana de registro de tarjeta
- 2) Registrar el número de tarjeta de la nueva tarjeta
- 3) selección del empleado al que se le asignara la tarjeta

## 12. Control diario

UNBOUND

MIERCOLES 13-11-2024  
11:13:06 p. m.

| Hora     | Fecha      | Ci      | Nombres       | Primer Apellido | Segundo Apellido | Tipo                |
|----------|------------|---------|---------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 08:00:00 | 2024-11-11 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada permiso     |
| 16:00:00 | 2024-11-10 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida permiso      |
| 08:00:00 | 2024-11-10 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada permiso     |
| 16:51:44 | 2024-11-03 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 08:10:40 | 2024-11-03 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada normal      |
| 16:51:38 | 2024-11-03 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 08:51:36 | 2024-11-03 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada con retraso |
| 16:34:59 | 2024-11-02 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 16:34:54 | 2024-11-02 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 09:08:47 | 2024-11-02 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada con retraso |
| 08:34:50 | 2024-11-02 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada normal      |
| 16:14:21 | 2024-11-01 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | salida normal       |
| 08:50:17 | 2024-11-01 | 9900437 | Helen Abigail | Valdez          | Samo             | entrada con retraso |
| 16:10:25 | 2024-11-01 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | salida normal       |
| 08:02:06 | 2024-11-01 | 6986071 | Ivon Belinda  | Callisayaw      | Chavez           | entrada normal      |

## 13. Registro de permisos de los empleados

TecFid

Sistema De Control De Personal LEISTECFID

Registro de Permiso

REGISTRO DE PERMISO

Justificante(Imagen)\*:  Sin archivos seleccionados

Permiso \*:

Fecha de permiso \*:

Empleado \*:

Razon del permiso \*:

GUARDAR

1) Botón para ingresar a la ventana de permisos

1) Botón para ingresar a la ventana de permisos

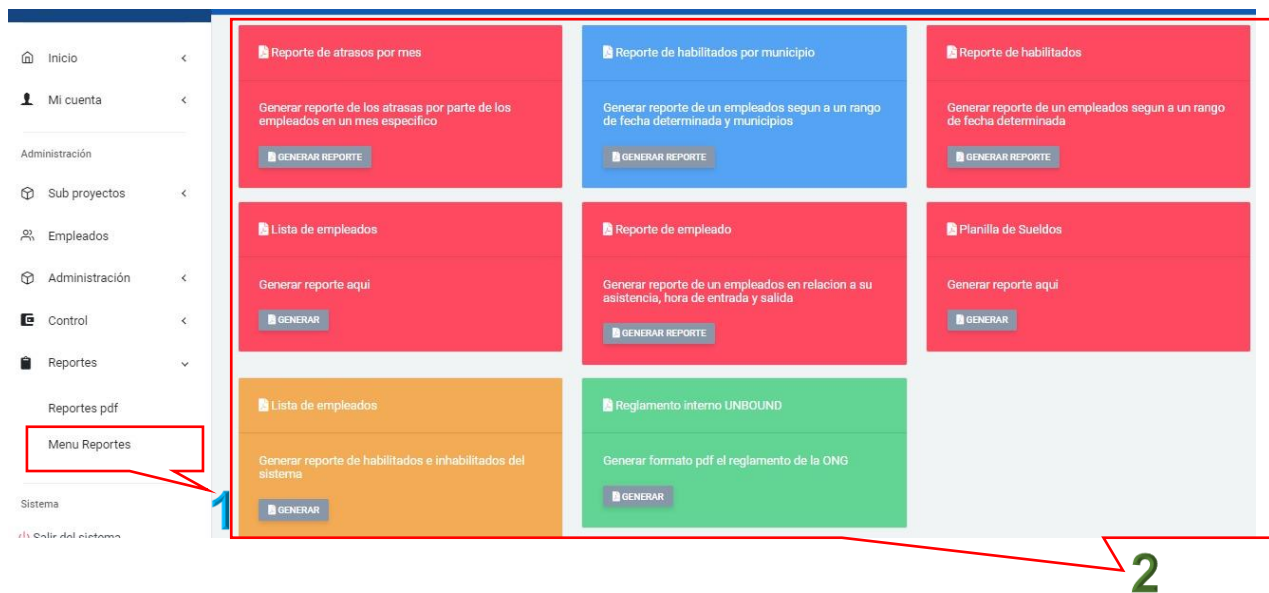
- 2) Botón para ingresar la foto del permiso
- 3) Botón de selección múltiple para designar el tipo de permiso
- 4) Botón para registrar la fecha de permiso Dia-Mes-Año
- 5) Botón de selección múltiple para designar al empleado designado
- 6) espacio textual para poner el motivo del permiso

#### 14. Impresión en formato PDF de la planilla general



- 1) Botón para deslizar el menú de reportes
- 2) Botón instantáneo de generación de planilla de sueldos

## 15. Menú de todos los reportes del sistema



- 1) Botón para entrar al menú de todos los reportes
- 2) Menú de todos los reportes en formato PDF

# **MANUAL TÉCNICO**

## **INTRODUCCIÓN**

Este manual describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga ciertas bases de sistemas pueda realizar la instalación del sistema creado para el Sistema de Control la ONG asociación nuevo mundo.

### **REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**

#### Requerimientos mínimos de Hardware

- Un ordenador (computadora PC), con las siguientes características:  
Procesador Core i5 de 2.8Gz, memoria RAM de 4GB, disco duro de 250GB y tarjeta de video incorporado.
- Conexión a Internet.

#### Requerimientos mínimos de Software

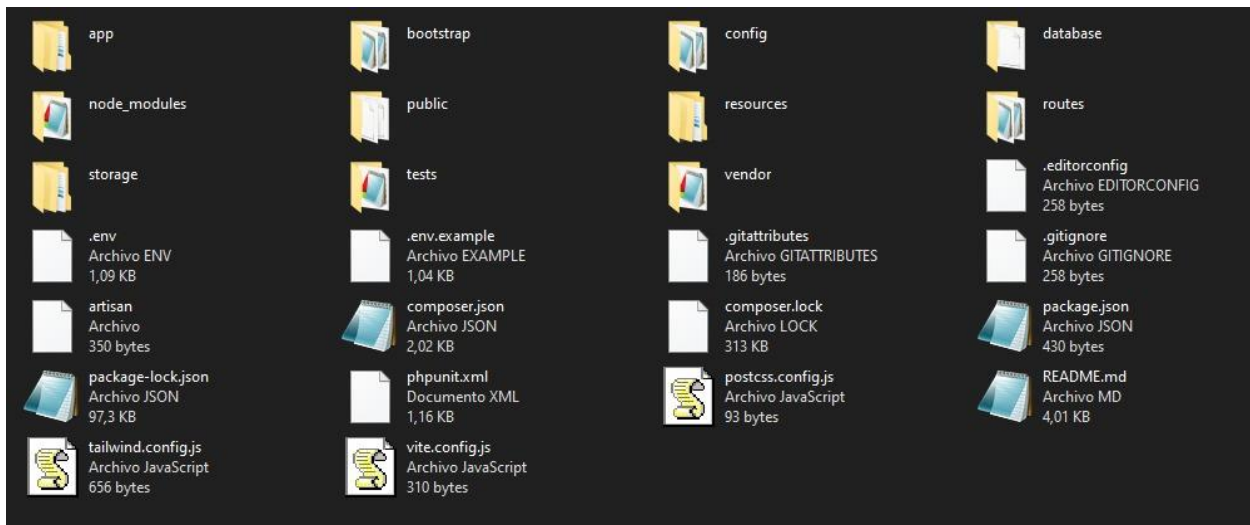
- Sistema Operativo Debian.
- El Frontend de la ONG asociación nuevo mundo fue creado con ayuda de Bootstrap en su versión 3.3.7, JavaScript y css3
- El Backend de la ONG asociación nuevo mundo fue desarrollado con las siguientes tecnologías:

Laravel como arquitectura de sistema Modelo-vista Controlador

Mysql como gestor de base de datos

## INSTALACIÓN

- Instale todas las tecnologías anteriormente citadas, la instalación de todas las tecnologías usadas tanto para el Backend y Frontend.
- Cree una carpeta llamada ONG asociación nuevo mundo en la unidad C, a continuación, copie las carpetas llamadas



- Una vez copiada las carpetas, en la terminal del ordenador primero ubíquese dentro la carpeta ONG asociación nuevo mundo y ejecute el siguiente comando **php artisan serve** y entrara en funcionamiento, y de forma automática nos mostrara el login del usuario.