



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA  
SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS ÁREAS DE ASISTENCIA  
Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE  
TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA.**

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**AUTOR(ES):**

Kevin Alejandro Caicedo Andrade

Andrés Josué Chicaiza Aguayo

**TUTOR:**

Phd. Juan Carlos Chancusig Chisag

**LATACUNGA, OCTUBRE 2025 - MARZO 2026**

Latacunga, 11 de marzo del 2026

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros Kevin Alejandro Caicedo Andrade y Andrés Josué Chicaiza Aguayo declaramos ser autores del proyecto de titulación” **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS ÁREAS DE ASISTENCIA Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA**”, siendo el Phd. Juan Carlos Chancusig Chisag tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.

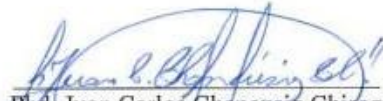
  
\_\_\_\_\_  
Kevin Alejandro Caicedo Andrade  
CC.0503506891

  
\_\_\_\_\_  
Andrés Josué Chicaiza Aguayo  
CC.2150080824

Latacunga, 11 de marzo del 2026

### **AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

En calidad de Tutor del Trabajo de la propuesta tecnológica sobre el título: “Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología SCRUM para sistematizar los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional en el departamento de Talento Humano de la Agencia de Movilidad de Latacunga”, propuesto por los estudiantes Caicedo Andrade Kevin Alejandro y Chicaiza Aguayo Andrés Josué de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.

  
Phd. Juan Carlos Chancusig Chisag  
C.C. 0502275779  
TUTOR

Latacunga, 11 de marzo del 2026

### AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “**Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología Scrum para sistematizar los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional en el departamento de Talento Humano de la agencia de Movilidad de Latacunga.**”, propuesto por los estudiante **Kevin Alejandro Caicedo Andrade** y **Andrés Josué Chicaiza** Aguayo de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta (aplica para propuesta tecnológica), por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación. Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,




Lector 1 (Presidenta)

Nombre: Miryan Dorila Iza Carate  
CC: 0501957617



Lector 2

Nombre: Karla Susana Cantuña Flores  
CC: 0502305113



Lector 3

Nombre: Manuel William Villa Quishpe  
CC: 1803386950



EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD  
DEL CANTÓN LATACUNGA



Latacunga, 11 de marzo del 2026

**AVAL DE IMPLEMENTACIÓN**

Yo, **Victor Hugo Baquero Medina**, en calidad de Gerente General la Empresa Pública de Movilidad de cantón Latacunga, mediante el presente pongo en consideración que los señores estudiantes: **Kevin Alejandro Caicedo Andrade con C.I. 0503506891** y **Andrés Josué Chicaiza Aguayo con C.I. 2150080824**, realizaron su Proyecto de Tesis que lleva como título **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS ÁREAS DE ASISTENCIA Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA”**, trabajo que una vez culminado queda implementado y funcionando a beneficio del Centro de Movilidad de Latacunga.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente.

Dr. Víctor Hugo Baquero Medina  
C.C. 1708051584

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DEL  
CANTON LATACUNGA**



## **Agradecimiento**

*En este importante logro de mi vida deseo expresar mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, así como a su distinguido personal docente y administrativo, quienes contribuyeron de manera significativa en mi desarrollo académico y personal, mi gratitud se extiende a mi asesor cuyo guía experto y apoyo constante han sido fundamentales durante la realización de mi tesis.*

*Agradezco a Dios por iluminar mi camino en este arduo proceso; a mis padres Carlos Chicaiza y Carmen Aguayo, cuyos consejos y valores han impulsado mi vida a mejorar. Su apoyo incondicional, tanto emocional, financiero y su constante perseverancia han sido clave para alcanzar esta meta.*

*De igual manera, a mi hermana Fernanda Chicaiza, por estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida.*

*Andrés Josué Chicaiza Aguayo*

## **Dedicatoria**

*El presente trabajo lo dedico a mí Mamita Juanita, quien, aunque ya no está físicamente, vive en mi corazón.*

*Sé que alcanzar esta meta es el cumplimiento de una promesa inquebrantable que le hice. Asimismo, dedico esta investigación a todas aquellas personas cuyo apoyo y aliento han sido fundamentales en este camino de aprendizaje y crecimiento.*

*A mi familia por su amor incondicional, por ser mi refugio en momentos difíciles y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia.*

*Andrés Josué Chicaiza Aguayo*

## **Agradecimiento**

*Quiero agradecer a Dios por la fuerza, inteligencia y persistencia en cada paso de mi vida, por llevarme por el camino correcto y permitirme cumplir este gran sueño.*

*De igual manera quiero expresar mi gratitud a mi familia por el apoyo incondicional y mis padres y a mi hermana por siempre apoyarme.*

*Agradezco a la universidad Técnica de Cotopaxi y a la facultad de CIYA por brindarme docente de calidad y de excelencia. También quiero agradecer a nuestro tutor Ing. Juan Carlos Chancusig que con su sabiduría paciencia y dedicación ha sabido guiarnos en todo este proceso de titulación.*

*Finalmente, un fuerte agradecimiento a todas mis grandes amistades que formaron parte de este gran camino profesional.*

*Kevin Alejandro Caicedo Andrade*

## **Dedicatoria**

*Dedico esta tesis a Dios, cuya presencia ha sido fundamental en mi vida.  
Gracias por haber sido mi fuente de fortaleza y esfuerzo en este proceso  
académico, ayudándome a culminar con éxito mi carrera.*

*A mis padres que siempre estuvieron apoyándome en mi proceso de  
titulación y de toda la carrera y a mi hermana que siempre fue un apoyo  
emocional para mí.*

*Kevin Alejandro Caicedo Andrade*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TITULO: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGIA SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS AREAS DE ASISTENCIA Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA.”**

**Autores:**

Caicedo Andrade Kevin Alejandro

Chicaiza Aguayo Andres Josue

**RESUMEN**

La transformación digital ha dejado de ser una opción secundaria para convertirse en un elemento esencial en las instituciones públicas y privadas, debido a la necesidad de mejorar la eficiencia, calidad y transparencia en la prestación de servicios. En este contexto, la Agencia de Movilidad de Latacunga enfrenta la necesidad de sistematizar los procesos internos del Departamento de Talento Humano con el fin de fortalecer la toma de decisiones administrativas y operativas. Actualmente, el área administrativa basa gran parte de su gestión en hojas de cálculo, lo que dificulta el análisis adecuado de la información del personal, como la diferenciación entre empleados administrativos y operativos. Esta situación genera limitaciones en la visualización de datos relevantes y reduce la efectividad en la toma de decisiones. De manera similar, el área de Seguridad y Salud Ocupacional utiliza dashboards desarrollados en Excel para el registro y análisis de accidentes e incidentes laborales, donde la actualización de la información resulta poco práctica y propensa a errores, al depender de múltiples pestañas que funcionan como base de datos. El uso continuo de hojas de cálculo para procesos críticos, como el control de asistencia del personal, incrementa el riesgo de errores de digitación, duplicación de datos y pérdida de información, afectando directamente la eficiencia institucional y la correcta gestión de los recursos humanos. Asimismo, la ausencia de un sistema centralizado de indicadores limita el monitoreo oportuno de los riesgos laborales y la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. Ante esta problemática, se propone el desarrollo de una aplicación web que permita sistematizar los procesos del Departamento de Talento Humano. Esta solución tecnológica facilitará el acceso a la información en tiempo real desde cualquier dispositivo con conexión a internet, permitirá la integración de módulos funcionales en una sola plataforma y mejorará la gestión administrativa. De esta manera, se contribuye a la automatización de procesos, el incremento de la productividad del personal y el fortalecimiento de la transparencia institucional.

Palabras clave: Transformación digital, Talento humano, Aplicación web, Gestión administrativa, Transparencia institucional

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**Theme:** "Development of a Web Application Using the Scrum Methodology to Systematize Processes in the Attendance and Occupational Health and Safety Areas of the Human Talent Department of the Latacunga Mobility Agency"

**Authors:**

Caicedo Andrade Kevin Alejandro  
Chicaiza Aguayo Andres Josue

**ABSTRACT**

Digital transformation has ceased to be a secondary option. It has become an essential element for both public and private institutions to improve efficiency, quality, and transparency in service delivery. In this context, the Latacunga Mobility Agency needs to systematize the Human Talent Department's internal processes to strengthen administrative and operational decision-making. Currently, the administrative area relies heavily on spreadsheets, hindering proper analysis of personnel information, including the distinction between administrative and operational staff. This situation generates limitations in the visualization of relevant data and reduces the effectiveness of decision-making. Similarly, the Occupational Health and Safety area uses Excel-based dashboards to record and analyze workplace accidents and incidents, where data updates are impractical and prone to error because they depend on multiple worksheets functioning as a database. The continued use of spreadsheets for critical processes, such as staff attendance control, increases the risk of data entry errors, duplicate entries, and data loss, directly affecting institutional efficiency and proper human resource management. Likewise, the lack of a centralized system of indicators limits timely monitoring of occupational risks and reduces the institution's capacity to respond to critical situations. To address this problem, a web application is proposed to systematize the Human Talent Department's processes. This technological solution will facilitate real-time access to information from any device with an internet connection, enable the integration of functional modules within a single platform, and improve administrative management. In this way, it contributes to process automation, increased staff productivity, and strengthened institutional transparency.

**Keywords:** Digital Transformation, Human Talent, Web Application, Administrative Management, Institutional Transparency.

## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al Idioma Inglés de la propuesta tecnológica cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGIA SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS AREAS DE ASISTENCIA Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA.”** presentado por **Caicedo Andrade Kevin Alejandro y Chicaiza Aguayo Andrés Josué**, egresados de la carrera de **Ingeniería en Sistemas de la Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad por lo que autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 4 de febrero del 2026

Atentamente,



Mg. Cevallos Galarza Bolívar Maximiliano.  
**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
0910821669



### CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de Tutor de la **Propuesta Tecnológica** con el tema: “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO LA METODOLOGIA SCRUM PARA SISTEMATIZAR LOS PROCESOS EN LAS AREAS DE ASISTENCIA Y SEGURIDAD DE SALUD OCUPACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE TALENTO HUMANO DE LA AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA.**” de **Kevin Alejandro Caicedo Andrade** y **Andrés Josué Chicaiza Aguayo**, de la carrera de **Sistemas de Información**, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto **Turnitin**, con un porcentaje de coincidencias del **8%**; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.




### 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

#### Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, 11 de marzo de 2026



Phd. Juan Carlos Chaneusig Chisag  
C.C. 0502275779  
TUTOR

## ÍNDICE GENERAL

1	INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2	INTRODUCCIÓN .....	2
2.1	SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	3
2.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
2.3	BENEFICIADOS .....	5
2.4	JUSTIFICACIÓN .....	5
2.5	OBJETIVOS .....	6
2.5.1	Objetivo General.....	6
2.5.2	Objetivos Específicos .....	6
2.5.3	Sistema de Tareas .....	7
3	MARCO TEÓRICO .....	8
3.1	APLICACIONES WEB .....	8
3.1.1	Definición .....	8
3.1.2	Tipos de aplicaciones web.....	8
3.1.3	Herramientas de desarrollo de la aplicación web .....	9
3.1.4	Lenguajes de programación para aplicaciones web .....	10
3.1.5	Framework.....	11
3.1.6	Mvc (modelo-vista-controlador).....	11
3.1.7	Gestion de datos.....	12
3.1.8	Gestores de datos .....	12

3.1.9	Cuadro comparativo entre framework y lenguaje de programación .....	13
3.2	METODOLOGÍAS ÁGILES .....	13
3.2.1	Scrum.....	13
3.2.2	Comparación de metodologías ágiles .....	17
3.3	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	18
3.4	AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA.....	18
3.4.1	Misión.....	18
3.4.2	Visión.....	18
4	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....	18
4.1.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	18
4.1.1	Investigación bibliográfica .....	18
4.1.2	Investigación de campo .....	19
4.1.3	Investigación tecnológica .....	19
4.2	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	19
4.2.1	Ficha bibliográfica.....	19
4.2.2	Revisión bibliográfica.....	19
4.2.3	Plan de pruebas.....	20
4.3	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	20
4.3.1	Cuestionario.....	20
4.3.2	Ficha bibliográfica.....	20
4.3.3	Casos de Pruebas .....	20
4.4	TÉCNICAS ESPECÍFICAS .....	20

4.4.1	Metodología de Software.....	20
4.5	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	23
4.5.1	Población .....	23
4.5.2	Muestra .....	23
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	24
5.1	RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	24
5.1.1	Pregunta 1 ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?.....	24
5.1.2	Pregunta 2 ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?.....	25
5.1.3	Pregunta 3 ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?.....	26
5.1.4	Pregunta 4 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual? 27	
5.1.5	Pregunta 5 ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es? .....	28
5.1.6	Pregunta 6 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?.....	29
5.1.7	Pregunta 7 ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano? .....	30
5.1.8	Pregunta 8 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web? 31	
5.1.9	Pregunta 9 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?.....	32

5.1.10	Pregunta 10 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real? .....	33
5.2	RESULTADO DE LA METODOLOGÍA SCRUM .....	34
5.2.1	Roles de equipo .....	34
5.2.2	Historias de usuario .....	35
5.2.3	Puntos de estimación .....	36
5.2.4	Técnica de priorización .....	37
5.2.5	Planificación de entrega.....	39
5.2.6	Sprints.....	40
5.3	VERSIONES DE HERRAMIENTAS.....	67
5.4	CARACTERÍSTICAS DEL SERVIDOR.....	67
5.4.1	Características del primer equipo de desarrollo .....	67
5.4.2	Características del segundo equipo de desarrollo.....	68
5.5	COSTO DEL SOFTWARE.....	68
5.5.1	Velocidad de Equipo .....	68
5.5.2	Costo por Punto de Historia.....	69
5.5.3	Costo Total .....	69
5.5.4	Respuesta a la pregunta de investigación .....	69
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	70
6.1	Conclusiones.....	70
6.2	Recomendaciones .....	71
7	BIBLIOGRAFÍA .....	72

8	ANEXOS .....	74
8.1	ANEXO 1: .....	74
8.2	ANEXO 2: .....	76
8.3	ANEXO 3: .....	100
8.3.1	Fase de Análisis del Sprint 2 .....	100
8.3.2	Fase de Diseño del Sprint 2 .....	104
8.3.3	Fase de Codificación del Sprint 2.....	106
8.3.4	Fase de Pruebas del Sprint 2.....	109
8.4	ANEXO 4: .....	112
8.4.1	Fase de Análisis del Sprint 3 .....	112
8.4.2	Fase de Diseño del Sprint 3 .....	118
8.4.3	Fase de Codificación del Sprint 3.....	120
8.4.4	Fase de Pruebas del Sprint 3.....	123
8.5	ANEXO 5: .....	128
8.5.1	Fase de Análisis del Sprint 4 .....	128
8.5.2	Fase de Diseño del Sprint 4 .....	131
8.5.3	Fase de Codificación del Sprint 4.....	133
8.5.4	Fase de Pruebas del Sprint 4.....	136

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modalidad.....	1
Tabla 2. Áreas Conocimiento Unesco. ....	2
Tabla 3 Descripción de tareas por objetivos.....	7
Tabla 4 Cuadro comparativo entre Framework y lenguaje de programación. ....	13
Tabla 5 Fases de SCRUM .....	16
Tabla 6 Cuadro comparativo .....	17
Tabla 7 ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?.....	24
Tabla 8 ¿Con que frecuencia se presentan errores en el registro manual de asistencia?.....	25
Tabla 9 ¿Qué tan eficiente considera el proceso actual de permisos y vacaciones? .....	26
Tabla 10 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?.....	27
Tabla 11. ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?.....	28
Tabla 12 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos? .....	29
Tabla 13 Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano? .....	30
Tabla 14 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web? .....	31
Tabla 15 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos? ..	32
Tabla 16 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real? .....	33
Tabla 17. Roles en el proyecto. ....	34

Tabla 18. Historias de usuario .....	35
Tabla 19. Puntos de estimación .....	37
Tabla 20. Técnica MoSCoW. ....	37
Tabla 21. Product Backlog. ....	37
Tabla 22. Definición de Sprints. ....	39
Tabla 23. Detalle CU1 - Login Admin .....	41
Tabla 24. Detalle CU2 - Página de Inicio Admin.....	42
Tabla 25. Detalle CU3 - Sección Administración Dashboard Administrador. ....	43
Tabla 26. Detalle CU4 - Gestión de Empleados.....	45
Tabla 27. Detalle CU5 - Dar de baja empleado.....	46
Tabla 28. Detalle CU6 - Generar reportes.....	48
Tabla 29. Detalle CU7 - Login Usuario normal .....	49
Tabla 30. Detalle CU8 - Página de Inicio de Usuario normal.....	50
Tabla 31. Detalle Sección Administración Dashboard Usuario normal.....	51
Tabla 32. Caso de Prueba 1 .....	62
Tabla 33. Caso de Prueba 2 .....	63
Tabla 34. Caso de Prueba 3 .....	64
Tabla 35. Caso de Prueba 4 .....	65
Tabla 36. Herramientas de Desarrollo.....	67
Tabla 37. Especificaciones del Servidor.....	67
Tabla 38. Especificaciones del equipo 1 de desarrollo.....	67
Tabla 39. Especificaciones del equipo 2 de desarrollo.....	68

Tabla 40. Detalle CU10 - Sección SSO Dashboard Administrador .....	100
Tabla 41. Detalle CU11 - Agregar y editar accidentado .....	101
Tabla 42. Detalle CU12 - Sección SSO Dashboard Usuario normal .....	103
Tabla 43. Caso de Prueba 5 .....	109
Tabla 44. Caso de Prueba 6 .....	110
Tabla 45. Detalle CU13 - Sección Desarrollo Administrador.....	112
Tabla 46. Detalle CU14 – Agregar, editar y eliminar actividades .....	113
Tabla 47. Detalle CU15 - Agregar número de asistentes .....	115
Tabla 48. Detalle CU16 - Agregar número de veces planificada y ejecutada la actividad ..	116
Tabla 49. Detalle CU17 - Sección Desarrollo Usuario normal .....	117
Tabla 50. Caso de Prueba 7 .....	123
Tabla 51. Caso de Prueba 8 .....	124
Tabla 52. Caso de Prueba 9 .....	125
Tabla 53. Caso de Prueba 10 .....	126
Tabla 54. Detalle CU18 - Sección Formatos Administrador.....	128
Tabla 55. Detalle CU19 – Gestionar y descargar formatos.....	129
Tabla 56. Detalle CU20 - Sección Formatos Usuario normal.....	130
Tabla 57. Caso de Prueba 11 .....	136
Tabla 58. Caso de Prueba 12 .....	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. PostgreSQL [9].....	10
Figura 2. Arquitectura MVC [15].....	12
Figura 3. Fases de desarrollo tradicional en Cascada.....	21
Figura 4. Fases de iteraciones en Scrum.....	21
Figura 5 ¿Cómo califica el proceso actual de registro de asistencia del personal? .....	25
Figura 6 ¿Con que frecuencia se presentan errores en el registro manual de asistencia? .....	26
Figura 7 ¿Qué tan eficiente considera el proceso actual de permisos y vacaciones? .....	27
Figura 8 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual? .....	28
Figura 9 ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es? .....	29
Figura 10 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos? .....	30
Figura 11 ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano? .....	31
Figura 12 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web?.....	32
Figura 13 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?.....	33
Figura 14 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real? .....	34
Figura 15. CU1 - Login Admin .....	41
Figura 16. CU2 - Página de Inicio Admin.....	42
Figura 17. CU3 - Sección Administración Dashboard Administrador.....	43

Figura 18. CU4 - Gestión de Empleados.....	45
Figura 19. CU5 - Dar de baja empleado.....	46
Figura 20. CU6 - Generar Reportes.....	48
Figura 21. CU7 - Login Usuario normal .....	49
Figura 22. CU8 - Página de Inicio de Usuario normal .....	50
Figura 23. CU9 - Sección Administración Dashboard Usuario normal .....	51
Figura 24. Modelo Relacional .....	53
Figura 25. Diagrama de Arquitectura de Software.....	53
Figura 26. Diseño - Inicio Sesión .....	54
Figura 27. Diseño - Página de Inicio .....	54
Figura 28. Diseño - Dashboard de Administración de Admin .....	55
Figura 29. Diseño - Dashboard de Administración de Usuario normal .....	55
Figura 30. Diseño - Formulario de registro de empleados .....	56
Figura 31. Diseño - Formulario de edición de empleados.....	56
Figura 32. Diseño - Generación de reportes .....	57
Figura 33. Validación del Login.....	57
Figura 34. Lógica para mostrar dashboard administración .....	58
Figura 35. Lógica para agregar empleado .....	58
Figura 36. Lógica dar de baja empleado.....	59
Figura 37. Lógica para generar reportes .....	59
Figura 38. TypeScript para Login.....	60
Figura 39. TypeScript para mostrar el dashboard Administración.....	60

Figura 40. TypeScript para agregar y editar empleados .....	61
Figura 41. TypeScript para generación de reportes .....	61
Figura 42. CU10 - Sección SSO Dashboard Administrador .....	100
Figura 43. CU 11 - Agregar y editar accidentado junto con dias de reposo.....	101
Figura 44. CU12 - Sección SSO Dashboard Usuario normal.....	103
Figura 45. Diseño - Dashboard de SSO de Administrador.....	105
Figura 46. Diseño - Dashboard de SSO de Usuario normal.....	105
Figura 47. Diseño - Formulario de registro de accidentado.....	106
Figura 48. Diseño - Edición de accidentado.....	106
Figura 49. Lógica para mostrar el dashboard de SSO .....	107
Figura 50. Lógica para agregar y editar empleado accidentado junto con los días de reposo .....	107
Figura 51. TypeScript para mostrar el dashboard SSO .....	108
Figura 52. TypeScript para agregar y editar empleados accidentados junto el número de días de reposo.....	108
Figura 53. CU13 - Sección Desarrollo Administrador .....	112
Figura 54. CU 14 – Agregar, editar y eliminar actividades.....	113
Figura 55. CU15 - Agregar número de asistentes .....	115
Figura 56. CU16 - Agregar número de veces planificación y ejecución de la actividad .....	116
Figura 57. CU17 - Sección Desarrollo Usuario normal .....	117
Figura 58. Diseño – Cronograma de actividades de Administrador.....	119
Figura 59. Diseño – Cronograma de actividades de Usuario normal .....	119

Figura 60. Diseño - Formulario creación y planificación de una actividad .....	120
Figura 61. Diseño - Formulario de edición de una actividad .....	120
Figura 62. Formulario de ejecución de actividad .....	120
Figura 63. Lógica para mostrar el cronograma de actividades .....	121
Figura 64. Lógica para agregar, editar y eliminar una actividad .....	121
Figura 65. TypeScript para mostrar el cronograma de actividades .....	122
Figura 66. TypeScript para agregar y editar una actividad.....	122
Figura 67. TypeScript para eliminar una actividad .....	123
Figura 68. CU18 - Sección Formatos Administrador.....	128
Figura 69. CU 19 – Gestionar y descargar formatos .....	129
Figura 70. CU20 - Sección Formatos Usuario normal .....	130
Figura 71. Diseño – Formatos Administrador .....	132
Figura 72. Diseño – Formatos Usuario normal .....	132
Figura 73. Diseño - Formulario crear nuevo formato.....	133
Figura 74. Diseño - Formulario de remplazo de formato .....	133
Figura 75. Lógica de creación y subida de formatos .....	134
Figura 76. Lógica para eliminar un formato .....	134
Figura 77. TypeScript para mostrar los formatos .....	134
Figura 78. TypeScript para crear un formato .....	135
Figura 79. TypeScript para remplazar formato .....	135
Figura 80. TypeScript para eliminar formato .....	136

# 1 INFORMACIÓN GENERAL

**Tema del proyecto:** Desarrollo de una aplicación web utilizando la metodología SCRUM para sistematizar los procesos en las áreas de Asistencia y Seguridad de Salud Ocupacional en el departamento de Talento Humano de la Agencia de Movilidad de Latacunga.

**Modalidad de Titulación:**

Tabla 1 Modalidad

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	X
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Exámen de indicadores de RDA		

**Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:** No aplica

**Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:**

- PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag
- Caicedo Andrade Kevin Alejandro
- Chicaiza Aguayo Andrés Josué.

## Área de Conocimiento:

Tabla 2. Áreas Conocimiento Unesco.

06 Información y comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos
-------------------------------------	--------------------------------------	--

**Línea de investigación:** Tecnologías de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

**Sublíneas de investigación de la Carrera:** Diseño, implementación y configuración de redes y Seguridad Computacional, aplicando normas y estándares internacionales.

## 2 INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha pasado de ser un concepto secundario a convertirse en una solución fundamental para todas las instituciones, ya sean públicas o privadas. En la actualidad, las organizaciones buscan eficiencia, calidad y transparencia para ofrecer sus servicios de manera óptima. Bajo esta premisa, la Agencia de Movilidad de Latacunga identifica la necesidad imperativa de sistematizar sus procesos internos.

En el escenario actual, el área de administración enfrenta un problema relacionado con la seguridad y el control de la información. Aunque se cuenta con registros de los 276 trabajadores el uso de hojas de cálculo compartidas genera una exposición constante al riesgo; el problema fundamental radica en que cualquier persona con acceso al archivo puede modificar, eliminar o alterar la información de manera involuntaria o no autorizada.

Por su parte, el área de Seguridad y Salud Ocupacional maneja un Dashboard de indicadores mensuales, como el número de accidentes e incidentes, que depende de actualizaciones manuales. Al no existir una estructura de permisos definida, la integridad de estos indicadores de riesgo se ve comprometida. La modificación de datos se vuelve poco práctica y, sobre todo, insegura, ya que no existe una distinción entre quién posee la facultad de administrar la información y quién únicamente debe visualizarla para fines informativos.

Dentro de este contexto, el departamento de Talento Humano y sus áreas adyacentes se han convertido en piezas clave para la gestión administrativa y la seguridad de los empleados. El manejo de la asistencia y los registros de personal en hojas de cálculo no solo es propenso a

errores de digitación o duplicidad, sino que carece de un sistema de privilegios que proteja la información sensible contra manipulaciones externas, afectando la capacidad de la institución para gestionar sus recursos humanos con transparencia.

Ante este panorama, se vuelve indispensable la implementación de una aplicación web que centralice y proteja la información. Esta solución tecnológica permite establecer un esquema de seguridad basado en roles, donde un administrador central sea el único responsable de gestionar y modificar los datos, mientras que el resto de los usuarios se limiten a la visualización y consulta de métricas.

Para garantizar el éxito de esta transición tecnológica, se adopta la metodología ágil SCRUM. Este marco de trabajo permite gestionar el desarrollo de manera iterativa y flexible, dividiendo el proyecto en sprints que aseguran la entrega continua de valor. A través de roles claros como el Product Owner, Scrum Master y el Equipo de Desarrollo, se garantiza que la aplicación web cumpla con el requerimiento principal: transformar un entorno de datos vulnerable en un sistema robusto, ordenado y, sobre todo, seguro para la Agencia de Movilidad de Latacunga.

## **2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La Agencia de Movilidad de Latacunga, en la búsqueda de tener una eficiente administración y seguridad, tiene una falta de un sistema informático para el centro de movilidad de Latacunga la cual nos ayude a obtener los datos e información de manera sistemática ordenada y con información real de los trabajadores. La problemática se encuentra en dos áreas que necesitan sistematizar sus procesos como en el área de administración se requiere tener los datos ordenados fácil de visualizar para ello la solución es realizar una aplicación web.

A continuación, se realizó una búsqueda de temas que tengan problemas similares para ello se pudo ver que por ejemplo recientemente en Ecuador, la falta generada por la gestión manual de procesos administrativos en las entidades públicas es un problema muy común que ha forzado dar solución por medio de la automatización. El trabajo de titulación desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato por parte de Gaibor se titula como: “Aplicación web con chatbot para la digitalización de la gestión de tiempo y asistencia laboral en talento humano de la empresa pública Empresa Mercado Mayorista Ambato”, aborda una problemática similar a la que presenta la Agencia de Movilidad de Latacunga[1].

El resultado de esta implementación pudo validar la propuesta de automatización para el sector público, el cual logro una reducción del 79,2% en el tiempo promedio requerido para

completar una solicitud y una disminución del 65% en los errores humanos. Con estos datos se puede estar más que seguro y confirmar que las aplicaciones que automatizan procesos son soluciones efectivas para poder mejorar la eficiencia administrativa, y sirviendo como referencia directa de la propuesta que se busca realizar en la Agencia de Movilidad de Latacunga[1].

También, otro proyecto en la Universidad Técnica de Cotopaxi, los autores Aimacaña y Culqui, desarrollaron una tesis enfocada en el “Diseño e Implementación de un Sistema para la Unidad de Administración de Talento Humano”. La investigación inició de la necesidad de dar solución a la lentitud y falta de fiabilidad en el manejo de datos generados por los procesos evaluativos realizados de forma manual[2].

En este caso la metodología que seleccionamos fue la Scrum, una de la metodología ágil, con la meta de optimizar los recursos y sistematiza la recepción y tabulación de datos. El sistema web fue implementado utilizando los lenguajes de programación, basado en PHP, Angular y MySQL.

En el ámbito internacional, la transformación digital ha dejado de ser una tendencia tecnológica para convertirse en el pilar fundamental de la modernización del Estado. La presencia de plataformas digitales permite a las instituciones públicas trascender los modelos burocráticos tradicionales optimizando la eficiencia operativa y promoviendo una gobernanza transparente. Este fenómeno global busca que la gestión de la información sea el activo estratégico principal para garantizar servicios públicos de alta calidad y una rendición de cuentas efectiva ante la sociedad.

A escala nacional, las entidades del sector publico enfrentan el desafío critico de automatizar sus estructuras internas para alinearse con los estándares de modernización administrativa con una necesidad creciente que permiten el control riguroso de la asistencia y la gestión técnica del área de Seguridad y Salud Ocupacional[3].

Específicamente, en la Agencia de Movilidad de Latacunga, se ha identificado que la gestión de las áreas de Asistencia y Seguridad y Salud Ocupacional aún se fundamenta en procesos manuales y herramientas para las hojas de cálculo de Excel. Esta situación genera un escenario de riesgo crítico para la integridad de la información de los 276 colaboradores provocando retrasos administrativos, duplicidad de datos y, fundamentalmente, una falta de control en los privilegios de acceso

## **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo mejoraría los procesos de las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional del departamento de Talento Humano de la agencia de Movilidad de Latacunga?

## **2.3 BENEFICIADOS**

### **Directos**

- El Departamento de Talento Humano de la Agencia de Movilidad de Latacunga.

### **Indirectos**

- Los empleados de la Agencia de Movilidad y la dirección administrativa.

## **2.4 JUSTIFICACIÓN**

La implementación de una aplicación web para la Agencia de Movilidad de Latacunga surge como una respuesta estratégica ante la necesidad de centralizar, proteger y controlar el acceso a la información básica del personal, datos que actualmente se administran mediante hojas de cálculo sin ningún mecanismo de seguridad ni control de permisos. En dichos archivos se registra información esencial de cada trabajador, como la unidad a la que pertenece, el cargo que desempeña, nombres completos y demás datos institucionales, los cuales pueden ser visualizados, modificados o eliminados por cualquier persona que tenga acceso al archivo.

Esta situación representa un problema para la institución, ya que la información del personal no cuenta con ninguna capa de protección que garantice su integridad. La ausencia de una aplicación web significa que no existe distinción entre quién puede únicamente consultar los datos y quién está autorizado para modificarlos, generando un entorno propenso a errores involuntarios, alteraciones no autorizadas y pérdida de información relevante para la gestión del Talento Humano.

Frente a esta problemática, el desarrollo de la aplicación web se justifica desde tres puntos fundamentales:

Desde el punto de vista técnico, la implementación de una aplicación web con roles de acceso diferenciados constituye la solución más adecuada para resolver la vulnerabilidad identificada. El sistema contará con dos niveles de acceso claramente definidos: el rol de administrador, que tendrá los permisos necesarios para ingresar, actualizar, modificar y eliminar la información del personal, incluyendo datos como unidad de pertenencia, cargo y nombres; y el rol de usuario normal, que tendrá acceso exclusivamente a la visualización de dicha

información sin posibilidad de realizar ningún tipo de modificación. Esta arquitectura garantizará que los datos almacenados sean siempre verídicos, íntegros y modificados únicamente por personal autorizado, eliminando por completo el riesgo que actualmente representa el manejo de esta información en hojas de cálculo sin restricciones de acceso.

Desde el punto de vista administrativo, contar con una aplicación web que regule quién puede modificar y quién solo puede visualizar la información del personal representa una mejora sustancial en la gestión de la Agencia de Movilidad de Latacunga. El responsable del área de Talento Humano, en su calidad de administrador, tendrá la certeza de que los datos registrados como la unidad, cargo y nombres de cada trabajador no han sido alterados sin autorización, lo que fortalece la confiabilidad de la información utilizada para la toma de decisiones institucionales.

Desde el punto de vista social, los trabajadores de la Agencia de Movilidad de Latacunga se beneficiarán directamente al contar con un sistema que protege su información laboral básica frente a modificaciones arbitrarias o accidentales. Saber que sus datos, como el cargo que ocupan o la unidad a la que pertenecen, solo pueden ser modificados por personal autorizado genera mayor seguridad y confianza en la gestión institucional.

Por todo lo expuesto, la implementación de la aplicación web en el Agencia de Movilidad de Latacunga no constituye únicamente una mejora tecnológica, sino una solución estratégica que reemplaza un esquema vulnerable de manejo de información por una plataforma segura, controlada y confiable, sentando las bases para una administración moderna y transparente al servicio de la institución.

## **2.5 OBJETIVOS**

### **2.5.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación web aplicando la metodología SCRUM para la sistematización de los procesos en las áreas de Asistencia y Seguridad de Salud Ocupacional del departamento de Talento Humano.

### **2.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una revisión bibliográfica para poder recolectar información ayudando a tener un conocimiento que permitirá entender la base de una aplicación web y como aplicar la metodología ágil.

- Aplicar las prácticas y principios de la metodología ágil SCRUM en el desarrollo de la aplicación web para optimizar los flujos de entrega del proyecto de software.
- Implementar una aplicación web mediante la integración de herramientas tecnológicas para mejorar los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional.

### 2.5.3 Sistema de Tareas

Tabla 3 Descripción de tareas por objetivos

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Realizar una revisión bibliográfica para poder recolectar información ayudando a tener un conocimiento que permitirá entender la base de una aplicación web y como aplicar la metodología ágil.	Investigar en fuentes bibliográficas (Google Académico, IEEE, repositorios universitarios)	Fundamentación Teórica que sustente las tecnologías y procesos de Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Ficha bibliográfica sistemática</li> <li>• <b>Medio:</b> Bibliotecas digitales, repositorios universitarios y base de datos científicas.</li> <li>• <b>Instrumento:</b> Ficha bibliográficas</li> </ul>
Aplicar las prácticas de la metodología ágil Scrum en el desarrollo de la aplicación web para optimizar los flujos de entrega del proyecto de software.	Realizar visitas, reuniones y encuestas en la Agencia de Movilidad para entender el manejo de la información	Historias de usuario Interfaz de usuario Aplicación web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Encuesta</li> <li>• <b>Medio:</b> Google forms</li> <li>• <b>Instrumento:</b> Cuestionario</li> </ul>
Implementar una aplicación web mediante la integración de herramientas tecnológicas para mejorar los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional.	Analizar, estructurar, diseñar e implementar el sistema siguiendo los ciclos de desarrollo	Software funcional con módulos de reportes e indicadores estratégicos para la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Plan de pruebas</li> <li>• <b>Medio:</b> Visual Studio Code</li> <li>• <b>Instrumento:</b> Casos de pruebas.</li> </ul>

## 3 MARCO TEÓRICO

### 3.1 APLICACIONES WEB

#### 3.1.1 Definición

Las aplicaciones web son programas informáticos que se ejecutan en servidores centralizados y son accesibles mediante navegadores de internet, tanto en redes públicas como en redes internas de una organización. A diferencia del software tradicional de escritorio este tipo de aplicaciones no requieren instalación en los equipos locales de los usuarios, lo que facilita enormemente su mantenimiento, actualización y uso desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. En el contexto de la Agencia de Movilidad de Latacunga, esta característica resulta especialmente relevante, ya que permite que el personal administrativo y directivo acceda a la información de los trabajadores de manera simultánea, segura y desde distintas ubicaciones, garantizando la disponibilidad de los datos en tiempo real para la toma de decisiones institucionales.

La arquitectura cliente-servidor es el modelo tecnológico que sustenta el funcionamiento de las aplicaciones web modernas. Bajo este esquema, el navegador del usuario opera como cliente, enviando solicitudes a un servidor que procesa los datos y retorna respuestas dinámicas. Para el sistema informático de la Agencia de Movilidad de Latacunga, esta arquitectura resulta importante ya que permite gestionar de forma centralizada la información del personal, genera reportes automáticos de asistencia controlar indicadores de seguridad ocupacional administrar el historial laboral de cada trabajador. El uso de lenguajes de programación Django, Angular, y la base de datos PostgreSQL en el servidor, posibilita el desarrollo de un sistema robusto, seguro y completamente adaptado a las necesidades específicas de la institución [4].

#### 3.1.2 Tipos de aplicaciones web

**Aplicaciones web de Frontend:** Representa la capa de interacción directa entre el sistema y el usuario, siendo la parte visible y operativa que se despliega en el navegador. Para el desarrollo de esta capa en el presente proyecto se optó por Angular, un framework que posibilita la construcción de interfaces modernas ágiles y con alto nivel de respuesta esta tecnología trabaja sobre la base de HTML, CSS Y TypeScript, permitiendo diseñar componentes visuales reutilizables que ofrecen ordenada, intuitiva y adaptada a sus requerimientos operativos[5].

**Aplicaciones Web de Backend:** Constituyen el núcleo funcional del sistema, donde se concentra toda la lógica de procesamiento, validación de datos y comunicación con la base de datos. En este proyecto, dicha capa fue desarrollada con Django un framework de nivel avanzado basado en Python, que favorece la construcción de sistemas web de manera estructurada eficiente y con altos estándares de seguridad. Su modelo de organización MVT(Modelo-Vista-Template) permite distribuir claramente las responsabilidades dentro del código, asegurando que la información gestionada por el sistema mantenga su integridad y coherencia en todo momento[6].

### **3.1.3 Herramientas de desarrollo de la aplicación web**

#### **3.1.3.1 Django**

Django es un framework web de código abierto fundamentado en el lenguaje Python, concebido para agilizar la construcción de aplicaciones web complejas sin sacrificar la calidad ni la seguridad del producto final. Su estructura organizativa, basada en el patrón MVT, establece una separación clara entre los componentes del sistema, lo que favorece un desarrollo ordenado, comprensible y fácil de mantener a lo largo del tiempo. Una de sus mayores fortalezas radica en los mecanismos de protección que incorpora de manera predeterminada, entre los que se encuentran la prevención de vulnerabilidades como la inyección de código SQL, el control de autenticación de usuarios y la gestión de permisos de acceso[7].

#### **3.1.3.2 Angular**

Angular es un framework de desarrollo web orientado al frontend, de código abierto y respaldado por Google, diseñado para la construcción de aplicaciones web interactivas con rendimiento óptimo y una experiencia de usuario de alta calidad. Emplea TypeScript como lenguaje de programación base, lo que aporta una mayor rigurosidad en la escritura del código al incorporar tipado estático, reduciendo considerablemente la aparición de errores durante las fases de desarrollo. Su arquitectura modular basada en componentes independientes y reutilizables facilitó la construcción de los diferentes módulos del sistema, incluyendo el registro de información del personal, el control de asistencia y la generación automatizada de reportes institucionales. La elección de Angular para este proyecto se sustenta además en su capacidad para comunicarse de forma eficiente con APIs REST generadas desde Django, asegurando un intercambio de datos fluido, estructurado y seguro entre ambas capas del sistema[8].

### 3.1.3.3 POSTGRESQL

Es un motor de base de datos relacional de código abierto ampliamente reconocido en ámbito del desarrollo de software por su estabilidad, fiabilidad y capacidad para gestionar grandes volúmenes de información sin comprometer el rendimiento del sistema. Cumple con el estándar SQL en sus totalidades e incorpora funcionalidades de nivel empresarial como transacciones ACID, integridad referencial entre tablas, indexación avanzada y control eficiente de accesos concurrentes.



*Figura 1. PostgreSQL [9].*

## 3.1.4 Lenguajes de programación para aplicaciones web

### 3.1.4.1 Python

Es el lenguaje de programación interpretado, de alto nivel y código abierto, reconocido mundialmente por su sintaxis simple, legible y expresiva, que permite a los desarrolladores escribir código limpio y fácil de comprender. Su versatilidad lo ha posicionado como una de las opciones más utilizadas en áreas como el desarrollo web, la ciencia de datos y la inteligencia artificial[10].

### 3.1.4.2 Typescript

Es un lenguaje de programación de código abierto creado por Microsoft que amplía las capacidades de JavaScript mediante la incorporación de tipado estático y características propias de la programación orientada a objetos. Esta particularidad permite identificar y corregir errores desde las etapas tempranas del desarrollo, mejorando significativamente la calidad, legibilidad y mantenibilidad del código producido[11].

### **3.1.5 Framework**

Un framework es un entorno de desarrollo que agrupa bibliotecas, herramientas y convenciones predefinidas con el propósito de simplificar la construcción de software. Gracias a esta base estructurada, los desarrolladores pueden crear aplicaciones de forma más ágil, organizada y con menor margen de error

Es el conjunto de herramientas librerías y reglas que se utiliza siendo estas preestablecidas que le sirven a un programador como base para crear el software, el framework da una estructura ya probada que se encarga de las funciones específicas de la aplicación[12].

### **3.1.6 Mvc (modelo-vista-controlador)**

MVC es un patrón arquitectónico de software cuyo principio fundamental es la separación de responsabilidades dentro de una aplicación, dividiendo la lógica de negocio, el manejo de datos y la presentación visual en tres capas independientes que se comunican entre sí.

Esta separación de responsabilidades, llamada como separación de preocupaciones, ayuda en el desarrollo, el mantenimiento y la escalabilidad de las aplicaciones, y mucho más en las aplicaciones web[13].

#### **3.1.6.1 Fases del mvc**

Los principales componentes del MVC son:

- **Modelo:** Es el encargado de gestionar los datos y las reglas de negocio es el componente que sabe que es un empleado y como se guarda
- **Vista:** Comprende toda la capa visual con la que interactúa el usuario, incluyendo pantallas, formularios, módulo de autenticación, gráficos estadísticos y tablas de información.
- **Controlador:** Opera como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de datos dentro de la aplicación[14].

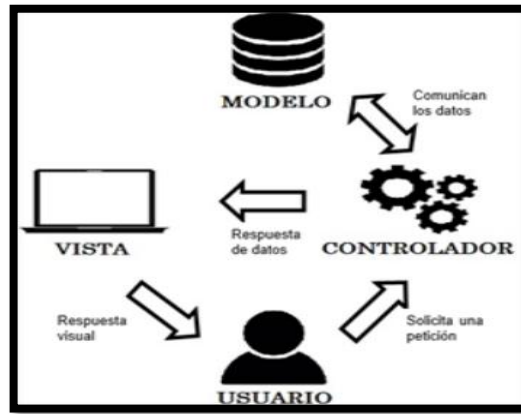


Figura 2. Arquitectura MVC [15].

### 3.1.7 Gestión de datos

La Gestión de datos es la tarea que contiene el conjunto de procesos, tecnologías y políticas con la función de recopilar, almacenar, organizar, proteger y usar los activos de información de una entidad durante todo el ciclo de vida del mismo. La principal razón es garantizar que los datos sean de altísima calidad, precisos, consistentes y completos, que también estén disponibles cuando se los requiera, y que se mantengan seguros y conformes con las respectivas regulaciones, lo cual es crucial para poder optimizar la eficiencia operativa y fundamentar la toma de decisiones estratégicas de la organización.

La gestión de datos engloba las actividades de recolección, conservación y utilización de la información bajo criterios de seguridad eficiencia y sostenibilidad su finalidad es orientar a personas, organizaciones y sistemas conectados hacia un uso responsable de los datos, enmarcado en las políticas institucionales vigentes, contribuyendo para optimizar la toma de decisiones y a generar valor para la organización[16].

### 3.1.8 Gestores de datos

Es un programa muy importante porque sirve como una conexión intermedia entre el usuario o las aplicaciones y la base de datos, ayudando de una manera muy eficiente y organizada la creación, modificación, almacenamiento, recuperación y eliminación masiva de datos.

Es software es fundamental porque no solo se puede gestionar la información, sino que también asegura la integridad de los datos, controla la seguridad por medio de permisos de acceso y administra la concurrencia, garantizando que varios usuarios puedan manipular los datos de manera simultánea sin dar problemas[17].

### 3.1.9 Cuadro comparativo entre framework y lenguaje de programación

Tabla 4 Cuadro comparativo entre Framework y lenguaje de programación.

Aspecto	Angular	Django	Python
<b>Tipo de tecnología</b>	Framework frontend	Framework backend	Lenguaje multipropósito
<b>Última versión estable</b>	Angular 17	Django 5.2	Python 3.12
<b>Naturaleza</b>	Se ejecuta en el navegador	Se ejecuta en el servidor	Se ejecuta en cualquier entorno
<b>Lenguaje base</b>	TypeScript	Python	Python
<b>Paradigma</b>	Base en componentes	MTV	Multiparadigma (OOP, funcional, imperativo)

## 3.2 METODOLOGÍAS ÁGILES

### 3.2.1 Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil que permite a los equipos de desarrollo enfrentar proyectos de alta complejidad de manera organizada y adaptativa, logrando entregar productos funcionales de forma progresiva y con el mayor valor posible para el cliente o usuario final. Su enfoque colaborativo impulsa a los equipos a trabajar de manera coordinada, generando resultados de alto impacto en cada ciclo de desarrollo[18]. Para el desarrollo de la aplicación web en la Agencia de Movilidad de Latacunga, dado que su estructura es flexible y orientada a entregas frecuentes permitió gestionar de manera eficiente los requerimientos de la institución, adaptándose a los cambios durante el proceso de desarrollo. Su organización basada en roles definidos.

#### 3.2.1.1 Importancia de Scrum

Scrum ha transformado profundamente la manera en que las organizaciones gestionan proyectos y fomentan la colaboración entre sus equipos de trabajo. Su aplicación ha promovido una cultura organizada basada en la transparencia, la autonomía y eficiencia continua, donde la retroalimentación es permanente y la capacidad de adaptación ante los

cambios se convierten en pilares fundamentales del proceso[19]. Más allá del ámbito empresarial, Scrum ha demostrado ser igualmente valioso en entornos educativos, donde su implementación ha impulsado nuevas formas de aprendizaje activo, posicionado al estudiante como protagonista de su propio proceso formativo mediante la combinación equilibrada de sus eventos, artefactos y roles. En el desarrollo de la aplicación web para la Agencia de Movilidad de Latacunga la importancia de Scrum radica en su capacidad de organizar el trabajo del equipo en ciclos de entrega cortos y verificables, permitiendo identificar y corregir errores de manera oportuna, manteniendo una comunicación constante con los usuarios de la institución y garantizar que cada módulo desarrollado responda correctamente.

### 3.2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE SCRUM

Scrum se distingue por un conjunto de características que lo convierten en un marco de trabajo altamente eficiente para el desarrollo de proyectos completos como la aplicación web implementada en la Agencia de Movilidad de Latacunga las cuales son:

- **Trabajo en equipo:** Scrum fomenta un ambiente de colaboración activa entre todos los integrantes del equipo de desarrollo, demostrando esfuerzos individuales hacia el logro de un objetivo común.
- **Autogestión:** Los equipos que trabajan bajo Scrum tienen la capacidad de organizarse de manera autónoma, tomando decisiones propias sobre la forma en que ejecutan sus tareas.
- **Trabajo a plazos, en incremento:** El desarrollo de la aplicación web se estructura en ciclos denominados Sprints con una duración habitual entre dos y cuatro semanas, al término de los cuales se obtiene un avance funcional y verificable del sistema.
- **Transparencia:** Scrum establece una comunicación abierta y honesta como base de su funcionamiento. Las reuniones diarias de seguimiento y las revisiones al finalizar cada Sprint garantizan que todos los integrantes del equipo tengan pleno conocimiento del estado del proyecto.
- **Inspección y adaptación:** al concluir cada Sprint, el equipo evalúa los resultados obtenidos e identifica oportunidades de mejora en sus procesos de trabajo.
- **Roles definidos:** Scrum establece tres roles fundamentales con responsabilidades claramente asignadas: El Product Owner, encargado de priorizar los requerimientos de la aplicación web; el Scrum Master, responsable de facilitar el proceso y eliminar

impedimentos; y el Equipo de Desarrollo, encargado de construir el producto de manera iterativa[20].

### 3.2.1.3 ROLES DE SCRUM

La metodología Scrum define tres roles fundamentales

- **El Product Owner:** Es el responsable de representar los intereses del cliente, encargándose de establecer, ordenar por prioridad y dar seguimiento a los requerimientos registrados en el backlog del proyecto
- **El Scrum Master:** Cumple el rol de facilitador, velando porque el equipo siga correctamente las fases de la metodología e impulsando mejoras continuas en el desempeño del equipo de desarrollo,
- **Los miembros del Equipo de Desarrollo:** Son los encargados de construir y validar el código fuente del producto[21].

### 3.2.1.4 PRACTICAS DE SCRUM

Los eventos en Scrum constituyen periodos de tiempo estructurados, orientados a generar consistencia en el flujo de trabajo y reducir la necesidad de reuniones improvisadas.

**Sprint:** Representa el núcleo operativo de Scrum consiste en un ciclo de trabajo de entre una y cuatro semanas, al término del cual se obtiene un incremento funcional y potencialmente entregable del producto.

**Sprint Planning:** Reunión de planificación celebrada al inicio de cada Sprint, en la que todos los integrantes del equipo acuerdan cuales elementos del Backlog serán desarrollados durante el ciclo.

**Dailyn Scrum:** Encuentro diario de corta duración máximo 15 minutos para que el equipo de desarrollo alinea avances y organiza las actividades previstas para las siguientes 24 horas.

**Sprint Review:** Sesión realizada al concluir el Sprint, con el objetivo de evaluar el incremento logrado y realizar los ajustes necesarios al Backlog, contando con la participación de los interesados.

**Sprint Retrospective:** Espacio de reflexión interna donde el equipo Scrum analiza su propio desempeño y define acciones de mejora aplicables al siguiente ciclo [22].

### 3.2.1.5 VALORES DE SCRUM

**Compromiso:** Cada integrante del equipo asume la responsabilidad de alcanzar los objetivos planteados, brindando apoyo mutuo y respetando los plazos acordados.

**Foco:** El equipo concentra sus esfuerzos en las tareas del Sprint activo, evitando distracciones externas y priorizando las historias de usuario definidas.

**Apertura:** El equipo Scrum y las partes interesadas mantienen una actitud transparente frente a los avances, dificultades y retos del proyecto.

**Respeto:** Los miembros del equipo se reconocen mutuamente como profesionales competentes y autónomos, promoviendo un clima de confianza y seguridad colectiva.

**Coraje:** El equipo asume con determinación los desafíos complejos y actúan con integridad frente a las decisiones difíciles [23].

### 3.2.1.6 FASES DE SCRUM

*Tabla 5 Fases de SCRUM*

Fase	Procesos
<b>Iniciado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el objetivo general del proyecto</li> <li>• Identificar al Scrum Master y a los principales involucrados</li> <li>• Conformar el equipo Scrum</li> <li>• Desarrollar las épicas del proyecto</li> <li>• Establecer y priorizar el backlog del producto</li> <li>• Elaborar el plan de entrega</li> </ul>
<b>Planificar y estimar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y estructurar las historias de usuario</li> <li>• Revisar, valorar y confirmar las historias de usuario</li> <li>• Definir las tareas necesarias</li> <li>• Analizar y estimar las tareas</li> <li>• Construir el backlog del Sprint</li> </ul>

Fase	Procesos
<b>Implementar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir los entregables del Sprint</li> <li>• Llevar a cabo las reuniones diarias de seguimiento</li> <li>• Mantener actualizado el backlog priorizado del producto</li> </ul>
<b>Revisión y retrospectiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los Scrum</li> <li>• Validar y aprobar el sprint completado</li> <li>• Llevar a cabo la revisión del Sprint</li> </ul>
<b>Liberar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar los productos desarrollados</li> <li>• Ejecutar la retrospectiva final del proyecto</li> </ul>

### 3.2.2 Comparación de metodologías ágiles

Tabla 6 Cuadro comparativo

Criterio	SCRUM	KANBAN	XP
<b>Tipo de metodología</b>	Ágil e iterativa	Ágil y visual	Ágil orientada a ingeniería de software
<b>Enfoque principal</b>	Gestión del proyecto	Flujo continuo de trabajo	Calidad del código y satisfacción del cliente
<b>Estructura de trabajo</b>	Iteraciones sprint	Flujo continuo	Iteraciones cortas
<b>Duración del ciclo</b>	1 a 4 semanas	No definida	1 a 2 semanas
<b>Roles definidos</b>	Product Owner, Scrum Master, Equipo	Roles estrictos	Programadores, Coach
<b>Planificación</b>	Al inicio de cada sprint	Continua	Frecuente y flexible
<b>Cambios en requisitos</b>	Se aceptan al inicio del sprint	Se acepta en cualquier momento	Se aceptan en cualquier momento
<b>Herramienta principal</b>	Backlog del producto	Tablero kanban	Historias de usuario
<b>Documentación</b>	Moderada	Mínima	Mínima

<b>Criterio</b>	<b>SCRUM</b>	<b>KANBAN</b>	<b>XP</b>
<b>Seguimiento del trabajo</b>	Daily Scrum, Sprint Review	Visual	Pruebas continuas

### **3.3 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

La agencia de movilidad de Latacunga fomenta un entorno seguro inclusivo y colaborativo para su personal técnico y administrativo, buscando la mejora continua de los espacios de trabajo, tal como lo indica su sitio web.

### **3.4 AGENCIA DE MOVILIDAD DE LATACUNGA**

La Agencia de Movilidad de Latacunga es un organismo público cuya misión es planificar, regular y controlar todo lo relacionado con el transporte terrestre, el tránsito vehicular y la seguridad vial dentro del cantón. Desde su fundación en 2022, ha trabajado de manera sostenida en mejorar las condiciones de desplazamiento urbano y rural, priorizando la seguridad, comodidad y accesibilidad de la ciudadanía. El equipo institucional está conformado por profesionales especializados que operan un ambiente que promueve la diversidad, la colaboración y la innovación, consolidando a la institución como un actor clave en la construcción de una movilidad sostenible para Latacunga[24].

#### **3.4.1 Misión**

Impulsar un sistema de movilidad sostenible, seguro y eficiente para los habitantes del cantón Latacunga, mediante la planificación, regulación y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial [25].

#### **3.4.2 Visión**

Posicionarse al año 2026 como modelo nacional de gestión en movilidad sostenible, destacándose por la calidad, eficiencia y excelencia en la prestación de sus servicios a la comunidad[26].

## **4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.1.1 Investigación bibliográfica**

La investigación bibliográfica que ayudo a recopilar la información más importante sobre las aplicaciones web, metodología Scrum. Esta fase fue muy importante para construir una base

sólida teórica que asegura el proyecto, permitiendo comprender conceptos clave y respaldando la toma de decisiones para el desarrollo de la aplicación web.

#### **4.1.2 Investigación de campo**

El proyecto se asocia con una investigación de campo, ya que se necesita visualizar directamente el entorno en el que se desarrolla los procesos de las áreas de asistencia y seguridad ocupacional de la Agencia de Movilidad de Latacunga. Por medio de encuesta y visitas a la empresa, se pudo identificar de forma clara las dificultades y necesidades que afronta la empresa en cuanto a la administración de empleados y accidentes. Estas reuniones permitieron ayudar con la recopilación de información importante sobre el funcionamiento actual de la empresa, lo cual ayudo a crear una base para definir los requerimientos de la aplicación web.

#### **4.1.3 Investigación tecnológica**

Se ejecutó el desarrollo de una aplicación web orientada a sistematización de los procesos de las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional en la Agencia de Movilidad de Latacunga. Esta investigación se basa en integrar conocimientos técnicos y teóricos para poder desarrollar un producto funcional. Para ello, se emplearon tecnologías de código abierto como son Django, angular y PostgreSQL, bajo el marco de trabajo Scrum. Este enfoque permitió entregar la solución alineada en base a los requerimientos del cliente. Esta etapa permitirá validar que el sistema es viable y mostrara de qué forma se va a beneficiar la empresa.

### **4.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.2.1 Ficha bibliográfica**

Es un registro estructurado que contiene los datos esenciales de una fuente de información consultada, tales como el autor, título, año de publicación, editorial y lugar de edición, con el propósito de identificar, organizar y citar correctamente las fuentes utilizadas en un trabajo de investigación.

#### **4.2.2 Revisión bibliográfica**

La técnica de revisión bibliográfica es con el afán de asegurar la parte teórica de la investigación. Se revisaron investigaciones de libros, documentos académicos y artículos científicos que se encuentran en base de datos bibliográficas que son Scopus, Scielo, Redalyc y Google académico.

### **4.2.3 Plan de pruebas**

Es un documento estratégico y detallado que describe el alcance, los objetivos, la estrategia, los recursos, el cronograma y los criterios de aceptación para el testing de un proyecto de software. Sirve como una "hoja de ruta" para el equipo de control de calidad (QA), asegurando que se verifiquen todas las funcionalidades clave para garantizar la calidad del producto final y minimizar riesgos.

## **4.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **4.3.1 Cuestionario**

La elaboración de la formulación de ítems coherentes, diseñados para capturar datos significativos de una muestra de 100 empleados. Con el fin de garantizar la accesibilidad y fluidez en las respuestas, se empleó la plataforma de Google Form para su distribución digital. La estructura del instrumento siguió una progresión lógica, partiendo de interrogantes generales que incentivaron la participación inicial. Este diseño facilitó la recolección de datos útiles en el análisis y toma de decisiones estratégicas para el desarrollo del proyecto.

### **4.3.2 Ficha bibliográfica**

Se empleó este instrumento para la sistematización y organización del material recopilado durante la revisión bibliográfica. Dicha herramienta facilitó la extracción de datos críticos provenientes de libros, artículos científicos y tesis alojadas en repositorios de alto impacto como Redalyc, Scopus, Scielo, Google académico. Las fichas bibliográficas fueron estructuradas bajo el estilo de citación IEEE, garantizando la trazabilidad de las fuentes y optimizando la construcción de la fundamentación teórica del proyecto.

### **4.3.3 Casos de Pruebas**

Se empleó este instrumento con la finalidad de poder evaluar las validaciones y funcionalidades de la aplicación web, permitiendo documentar cada parte del funcionamiento de ingreso y guardado de datos de cada parte del sistema.

## **4.4 TÉCNICAS ESPECÍFICAS**

### **4.4.1 Metodología de Software**

En el desarrollo de la aplicación web para la sistematización de los procesos en las áreas de administración y seguridad de salud ocupacional en el departamento de talento humano de la

Agencia de Movilidad de Latacunga se ha visto la necesidad de aplicar la metodología denominada Scrum para ya que esta se basa en una serie de principios y herramientas que son orientadas a la planificación y entrega continua de Sprints.

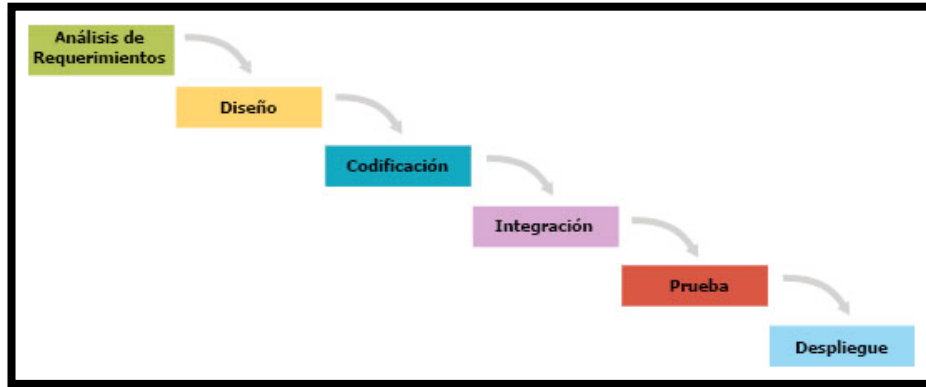


Figura 3. Fases de desarrollo tradicional en Cascada.

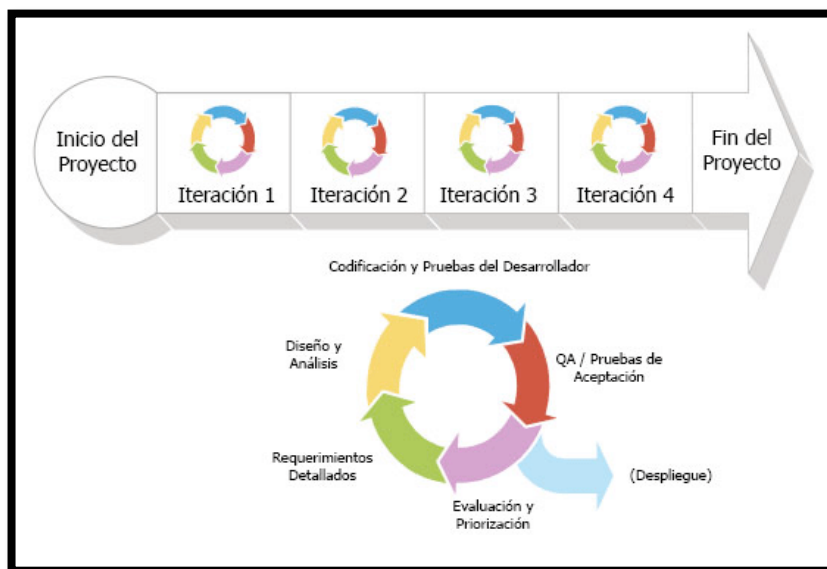


Figura 4. Fases de iteraciones en Scrum.

#### 4.4.1.1 Fase de Análisis de Requerimientos

En esta fase inicial, se llevó a cabo el levantamiento y validación de las necesidades de la Agencia de Movilidad de Latacunga. Se realizaron reuniones con los representantes de Talento Humano y Salud Ocupacional para identificar las funcionalidades clave del sistema.

El entregable principal de esta fase fue la creación y priorización del Product Backlog, que contenía las historias de usuario detalladas anteriormente para los módulos de administración, SSO, desarrollo y formatos. Se definieron los criterios de aceptación para cada una de ellas, asegurando una base sólida para el inicio del desarrollo.

#### **4.4.1.2 Fase de Diseño**

Una vez definidos los requerimientos, se procedió a la fase de diseño, donde se estructuró la arquitectura del sistema tanto a nivel conceptual como técnico.

**Arquitectura:** Se diseñó la estructura de componentes de Angular para el frontend y la organización de modelos y vistas de Django para el backend, garantizando una comunicación fluida a través de APIs REST.

**Base de Datos:** Se elaboró el Diagrama Entidad-Relación de las tablas en PostgreSQL, asegurando la integridad referencial para los registros de empleados, accidentes y actividades.

**Casos de Uso:** Se elaboró cada diagrama de caso de uso de las funcionalidades que van a poder realizar tanto el administrador como el usuario normal dentro del sistema.

**Interfaz de Usuario:** Se diseñaron los mockups y prototipos de las diferentes secciones del sistema como Dashboards, formularios, priorizando la usabilidad tanto para el Administrador como para el Usuario Normal.

#### **4.4.1.3 Fase de Codificación**

Esta fase fue el núcleo del desarrollo técnico, donde se materializaron los diseños en código funcional durante cada Sprint.

Se utilizó Python con el framework Django para el desarrollo del backend, implementando la lógica de negocio para cálculos de índices SSO y autenticación de roles. En el frontend, se utilizó TypeScript con Angular para construir la interfaz dinámica e interactiva que permite la visualización de los dashboards y la interacción con los gráficos.

Se implementaron prácticas de codificación limpia y comentarios técnicos, siguiendo el Sprint Backlog para asegurar que cada incremento de software fuera potencialmente entregable al final de la iteración.

#### **4.4.1.4 Fase de Integración**

Con el backend y frontend desarrollados, la fase de integración se centró en asegurar que ambos componentes interactuaran correctamente y que el sistema funcionara como un todo unificado.

Se configuraron y probaron las conexiones de la API REST para el envío y recepción de datos entre Angular y Django. Se verificó que la lógica de cálculo del backend se reflejara correctamente en los indicadores del frontend y que la persistencia de datos en PostgreSQL

funcionara sin errores. La integración fue un proceso continuo durante cada Sprint para validar la compatibilidad de los nuevos desarrollos con las funcionalidades existentes.

#### **4.4.1.5 Fase de Pruebas**

Para garantizar la calidad y confiabilidad del software, se ejecutaron diversas pruebas durante y después de la codificación de cada Sprint.

**Pruebas Unitarias:** Se implementaron para verificar el correcto funcionamiento de módulos críticos del backend como el cálculo de costo por días de reposo.

**Pruebas de Integración:** Se validó la interacción entre el frontend y el backend, asegurando que los flujos de datos fueran correctos.

#### **4.4.1.6 Fase de Despliegue**

La fase de despliegue consistió en poner el software a disposición de los usuarios de la Agencia de Movilidad para su uso en producción.

Se preparó el entorno de producción, configurando el servidor de aplicaciones para Django y el servidor de archivos estáticos para Angular. Se migró la base de datos PostgreSQL al entorno de producción con los datos iniciales necesarios. Finalmente, se ejecutaron las pruebas finales en el entorno de producción para asegurar que el sistema funcionara correctamente antes de su lanzamiento oficial. Se incluyó la documentación técnica y manuales de usuario para garantizar el correcto uso y mantenimiento de la aplicación.

### **4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **4.5.1 Población**

La población objeto de estudio está constituida por el personal que labora en la Agencia de Movilidad de Latacunga, sumando un total de  $N = 276$  empleados, quienes están distribuidos en las áreas administrativas y operativas.

#### **4.5.2 Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra representativa, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

23

**Donde los valores asignados son:**

- **N (Población):** 276
- **Z (Nivel de confianza):** 1.645 (para un 90% de confianza, que es aceptable en proyectos tecnológicos).
- **p (Probabilidad de éxito):** 0.5
- **q (Probabilidad de fracaso):** 0.5
- **e (Margen de error):** 0.065 (equivalente al 6.5%).

**Sustitución y Resultado:**

$$n = \frac{(1.645)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 276}{(0.065)^2 \cdot (275) + (1.645)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

↓  
 $n \approx 100.12$

**Interpretación:** Tras aplicar la fórmula con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 6.5%, el tamaño de la muestra resultante es de 100 empleados.

## 5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 RESULTADO DE LA ENCUESTA

#### 5.1.1 Pregunta 1 ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?

*Tabla 7 ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?*

1. ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	13	13%
Deficiente	16	16%
Regular	37	37%
Bueno	34	34%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

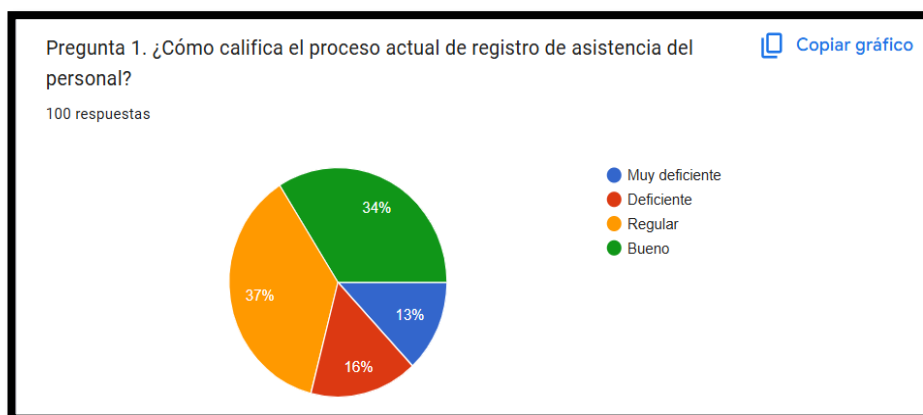


Figura 5 ¿Cómo califica el proceso actual de registro de asistencia del personal?

**Análisis:** En esta grafica se muestra el proceso actual de registro de asistencia del personal, tenemos el 13% consideran muy deficiente, el 16% deficiente, el 37% regular y el 34% consideran bueno el proceso actual de registro de asistencia del personal.

### 5.1.2 Pregunta 2 ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?

Tabla 8 ¿Con que frecuencia se presentan errores en el registro manual de asistencia?

2. ¿Con que frecuencia se presentan errores en el registro manual de asistencia?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	8	8%
Frecuentemente	23	23%
Ocasionalmente	55	55%
Nunca	14	14%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

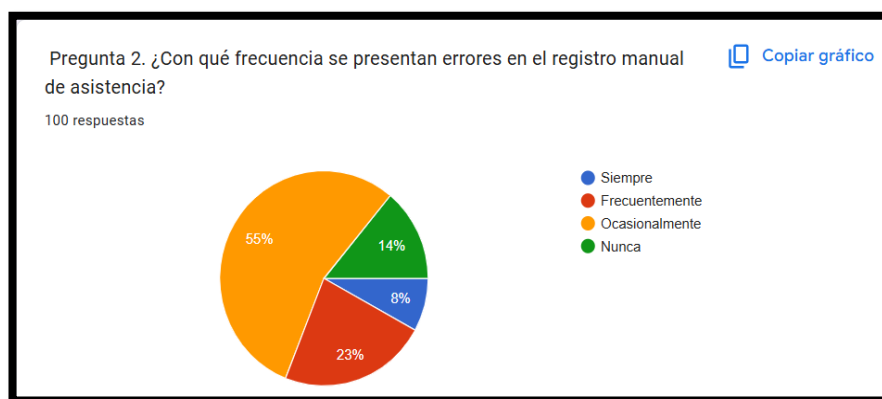


Figura 6 ¿Con que frecuencia se presentan errores en el registro manual de asistencia?

**Análisis:** En esta grafica se muestra el proceso de errores en el registro manual de asistencia, tenemos el 8% siempre, el 23% frecuentemente, 55% ocasionalmente y el 14% consideran nunca se presentan errores en el registro manual de asistencia.

### 5.1.3 Pregunta 3 ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?

Tabla 9 ¿Qué tan eficiente considera el proceso actual de permisos y vacaciones?

3. ¿Qué tan eficiente considera el proceso actual de permisos y vacaciones?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy eficiente	5	5%
Eficiente	40	40%
Poco eficiente	35	35%
Nada eficiente	20	20%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

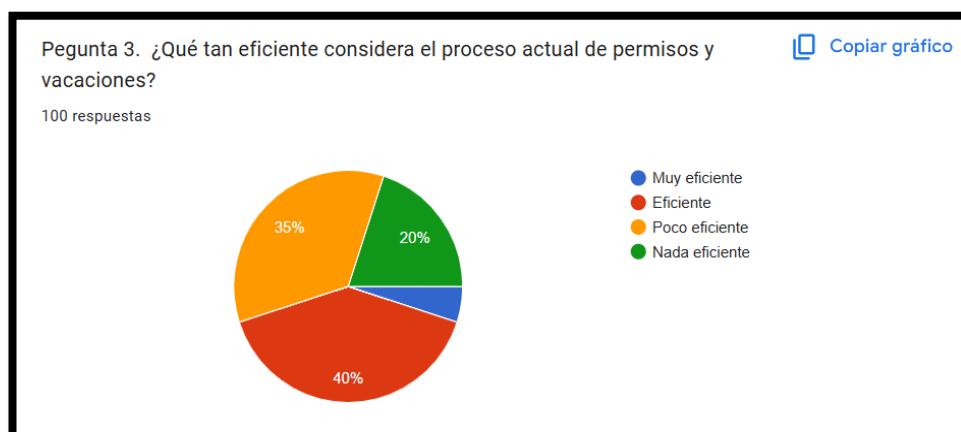


Figura 7 ¿Qué tan eficiente considera el proceso actual de permisos y vacaciones?

**Análisis:** En esta grafica se muestra la eficiencia que considera el proceso actual de permisos y vacaciones, tenemos el 5% muy eficiente, el 40% eficiente, 35% poco eficiente y el 20% consideran nada eficiente el proceso actual de permisos y vacaciones.

#### 5.1.4 Pregunta 4 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?

Tabla 10 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?

4. ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy difícil	9	9%
Difícil	28	28%
Poco difícil	44	44%
Nada difícil	19	19%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

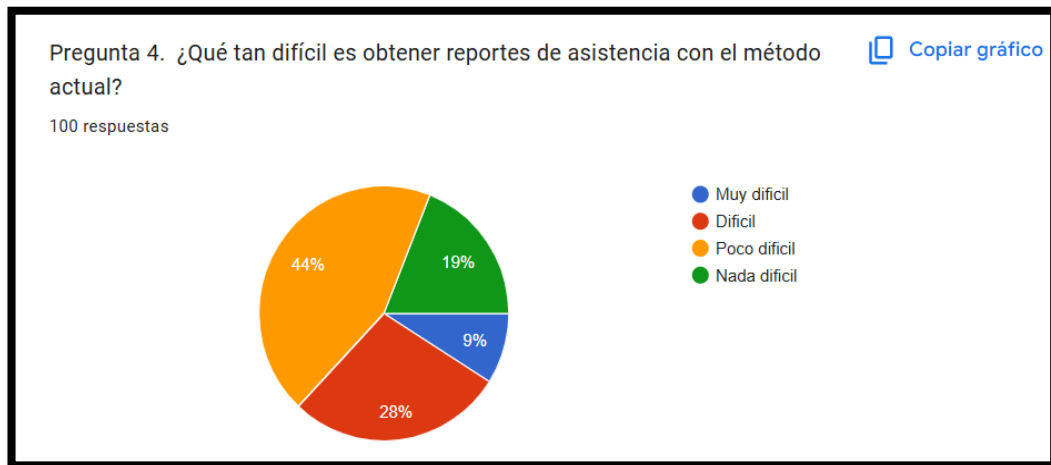


Figura 8 ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?

**Análisis:** En esta grafica se muestra la eficiencia de obtener reportes de asistencia con el método actual, tenemos el 9% muy difícil, el 28% difícil, 35% poco difícil y el 19% consideran nada difícil el obtener reportes de asistencia con el método actual.

#### 5.1.5 Pregunta 5 ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?

Tabla 11. ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?

5. ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	11	11%
Deficiente	23	23%
Regular	45	45%
Bueno	21	21%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

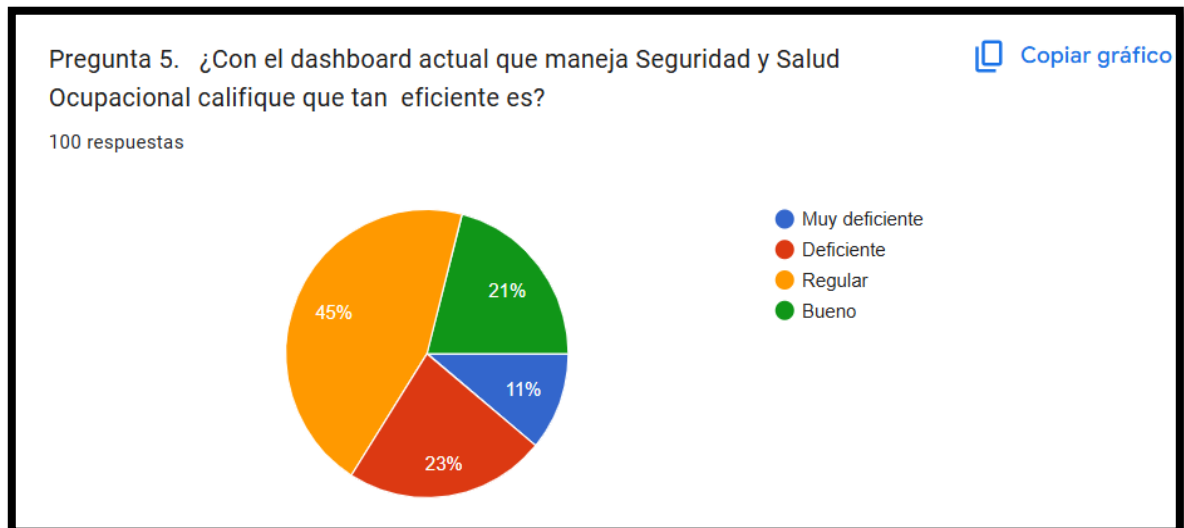


Figura 9 ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?

**Análisis:** En esta grafica se muestra los resultados del dashboard que maneja Seguridad y Salud Ocupacional, tenemos el 11% consideran bueno, el 23% deficiente, el 45% regular y el 11% consideran muy deficiente el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional.

### 5.1.6 Pregunta 6 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?

Tabla 12 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?

6. ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si	85	85%
No	15	15%
<b>Total</b>	100	100%

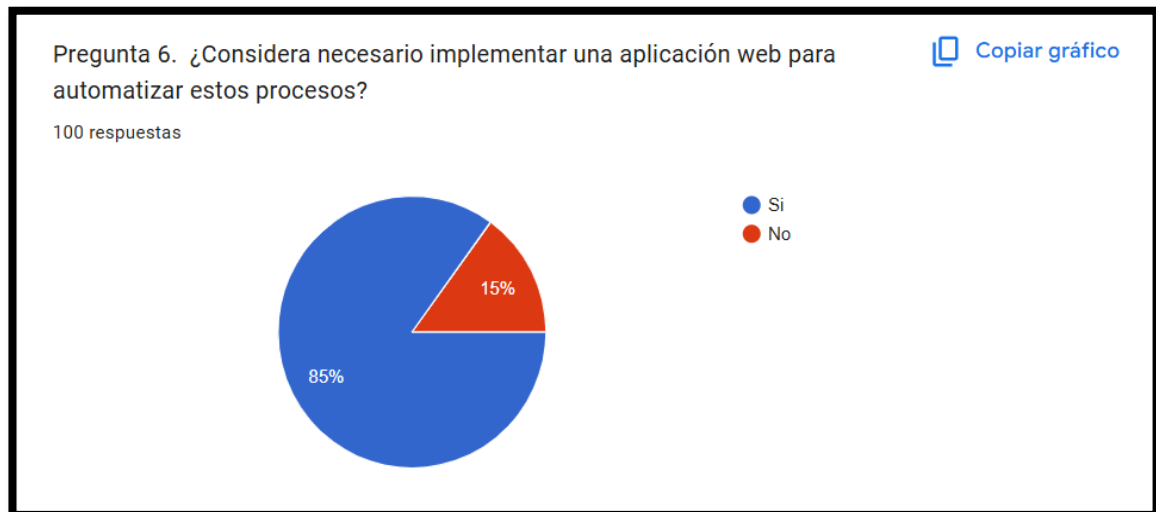


Figura 10 ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?

**Análisis:** En esta grafica se muestra los resultados para la implementación de la aplicación web para automatizar los procesos, tenemos el 85% consideran si y el 15% consideran que no implementar una aplicación web.

### 5.1.7 Pregunta 7 ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano?

Tabla 13 Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano?

7. ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	44	44%
<b>De acuerdo</b>	40	40%
<b>En desacuerdo</b>	12	12%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	4	4%
<b>Total</b>	100	100%

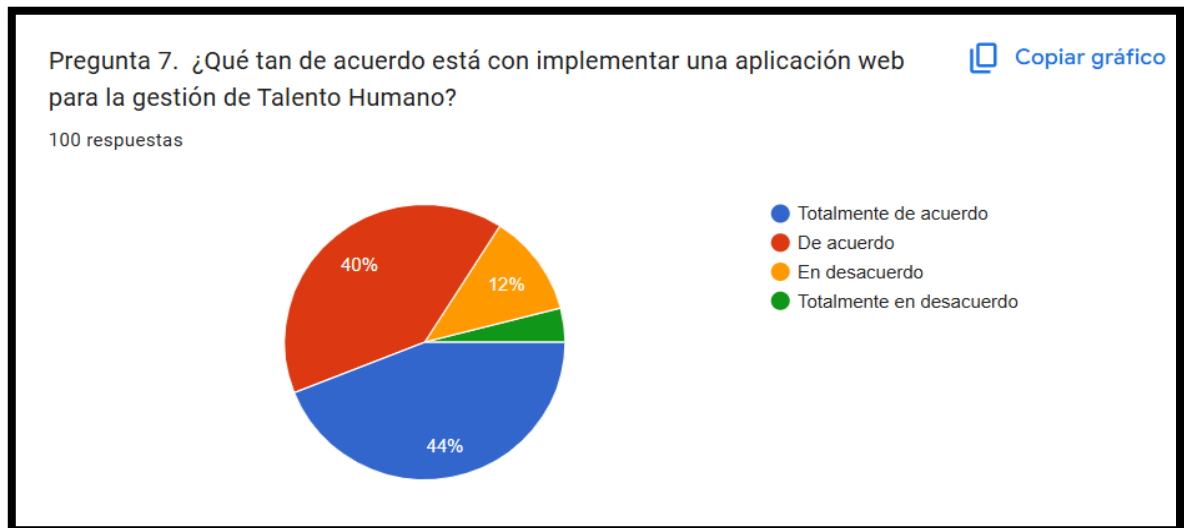


Figura 11 ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano?

**Análisis:** En la siguiente figura se puede visualizar los resultados obtenidos de la pregunta la cual están de acuerdo con implementar una aplicación web, tenemos el 44% consideran que totalmente de acuerdo, el 40% de acuerdo, el 12% en desacuerdo y el 4% consideran totalmente en desacuerdo implementar una aplicación web.

### 5.1.8 Pregunta 8 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web?

Tabla 14 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web?

8. ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy fácil	36	36%
Fácil	50	50%
Poco fácil	10	10%
Difícil	4	4%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

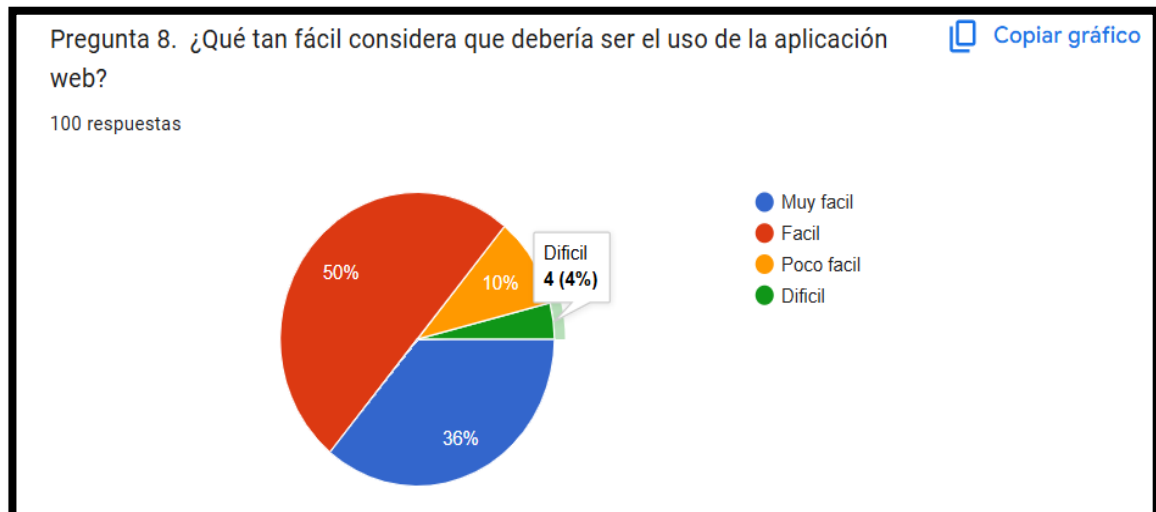


Figura 12 ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web?

**Análisis:** En la siguiente figura se puede visualizar los resultados obtenidos de la pregunta la cual consideran que debería ser el uso de la aplicación web, tenemos el 50% consideran que es fácil, el 36% muy fácil, el 10% poco fácil y el 4% consideran que no es difícil el uso de la aplicación web.

### 5.1.9 Pregunta 9 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?

Tabla 15 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?

9. ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
<b>Mucho</b>	46	46%
<b>Bastante</b>	36	36%
<b>Poco</b>	14	14%
<b>Nada</b>	4	4%
<b>Total</b>	100	100%

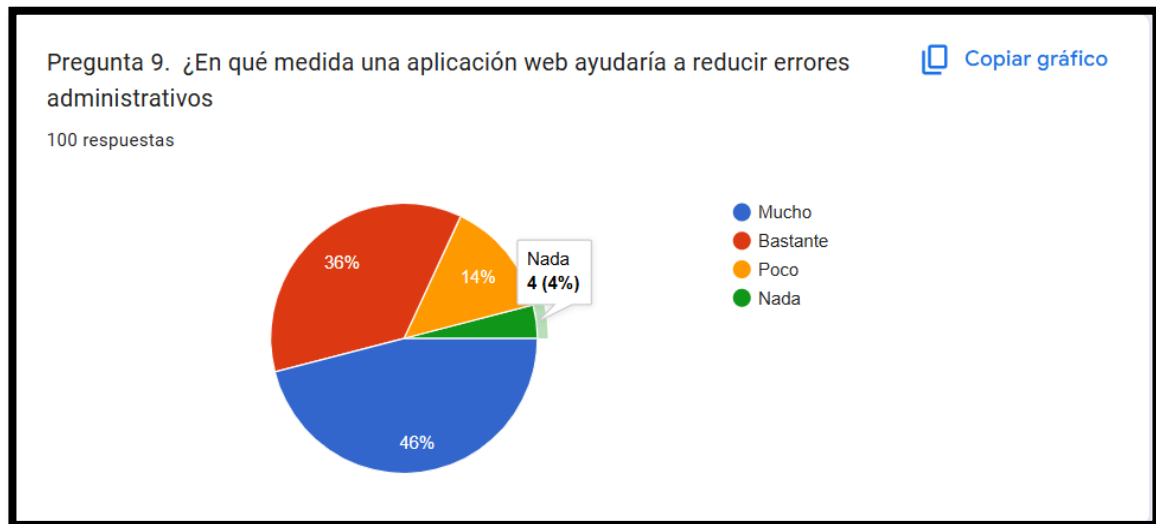


Figura 13 ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?

**Análisis:** En la siguiente figura se puede visualizar los resultados obtenidos de la pregunta la cual, de manera de reducir errores administrativos, tenemos el 46% consideran que es mucho, el 36% bastante, el 14% poco y el 4% consideran que no es nada la manera de reducir errores administrativos.

#### 5.1.10 Pregunta 10 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real?

Tabla 16 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real?

10. ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real?		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy relevante	48	48%
Relevante	38	38%
Poco relevante	10	10%
Nada relevante	4	4%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

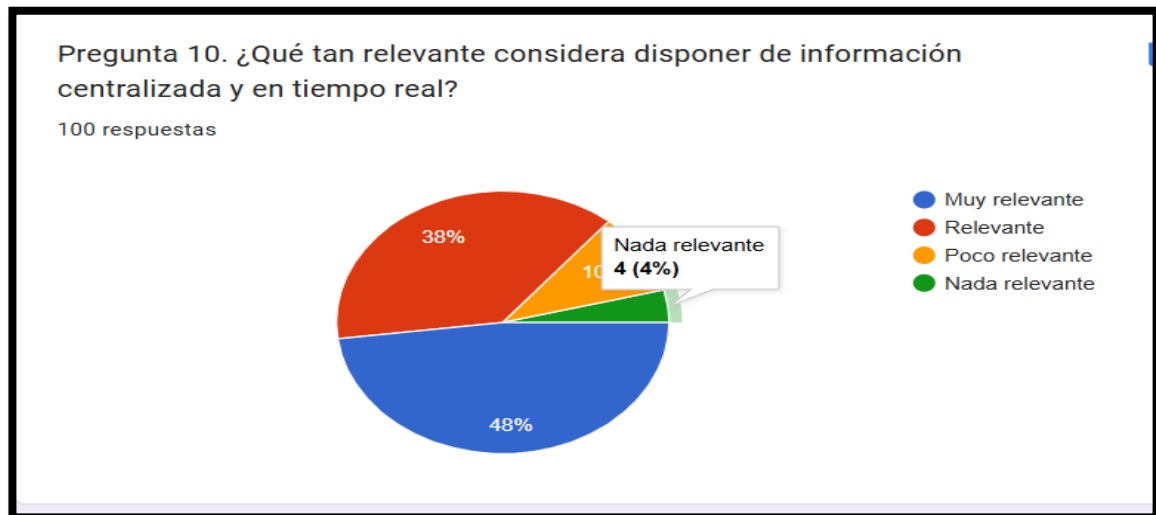


Figura 14 ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real?

**Análisis:** En la siguiente figura se puede visualizar los resultados obtenidos de la pregunta la cual dispone la información centralizada y en tiempo real, tenemos el 48% consideran que es muy relevante, el 38% relevante, el 10% poco relevante y el 4% consideran que no es nada relevante disponer de información centralizada y en tiempo real.

## 5.2 RESULTADO DE LA METODOLOGÍA SCRUM

Aquí se muestra los resultados que se obtuvo aplicando la metodología ágil Scrum, en cada fase de las iteraciones realizadas.

### 5.2.1 Roles de equipo

Tabla 17. Roles en el proyecto.

ROL	RESPONSABLE
<b>Product Owner</b>	Sr. José Daniel Solís Palacios
<b>Scrum Master</b>	Ing. Juan Carlos Chancusig
<b>Desarrollador</b>	Kevin Caicedo
<b>Tester</b>	Andrés Chicaiza

## 5.2.2 Historias de usuario

Se muestra nuestras historias de usuario que se pudo recopilar gracias a la encuesta y poder entender las necesidades de los empleados que trabajan en el departamento de talento humano de la Agencia de Movilidad de Latacunga.

Tabla 18. Historias de usuario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
HU01	Como administrador quiero iniciar sesión por medio de un login para ingresar al sistema.
HU02	Como administrador quiero una página de inicio para seleccionar las secciones del departamento de Talento Humano.
HU03	Como administrador quiero ingresar a la sección de administración para visualizar el dashboard de administración.
HU04	Como administrador quiero ingresar a la sección de administración para agregar y editar empleados.
HU05	Como administrador quiero ingresar a la sección de administración para dar de baja a empleados.
HU06	Como administrador quiero ingresar a la sección de administración para generar reportes de la lista de los empleados.
HU07	Como administrador quiero ingresar a la sección de seguridad y salud ocupacional para visualizar el dashboard de accidentados.
HU08	Como administrador quiero ingresar a la sección de seguridad y salud ocupacional para agregar y editar la información de los empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad.
HU09	Como administrador quiero ingresar a la sección de seguridad y salud ocupacional para agregar y editar el número de días de reposo
HU10	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para visualizar el cronograma de actividades planificadas y ejecutadas.
HU11	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para crear, editar y eliminar actividades.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
HU12	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para agregar o editar el número de personas que asistirán a la actividad.
HU13	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para agregar o editar el número de veces que se planificó y ejecutó la actividad.
HU14	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para visualizar los formatos de la EPMOL.
HU15	Como administrador quiero ingresar a la sección de desarrollo para descargar, crear, editar y eliminar formatos.
HU16	Como usuario normal quiero iniciar sesión por medio de un login para ingresar al sistema.
HU17	Como usuario normal quiero una página de inicio para seleccionar las secciones del departamento de Talento Humano.
HU18	Como usuario normal quiero ingresar a la sección de administración para visualizar el dashboard de administración.
HU19	Como usuario normal quiero ingresar a la sección de seguridad y salud ocupacional para visualizar el dashboard de accidentados.
HU20	Como usuario normal quiero ingresar a la sección de desarrollo para visualizar el cronograma de actividades planificadas y ejecutadas.
HU21	Como usuario normal quiero ingresar a la sección de desarrollo para visualizar los formatos de la EPMOL.
HU22	Como usuario normal quiero ingresar a la sección de desarrollo para descargar los formatos de la EPMOL.

### 5.2.3 Puntos de estimación

Para realizar la estimación del proyecto se ha implementado el método denominado Tshirt o talla de Camiseta, que se usa para medir el esfuerzo relativo para completar tareas, funcionalidades o historias de usuario. Consiste en asignar a cada elemento una talla similar a

las de camisetas: S, M, L y XL; se usarán para dar una estimación de esfuerzo, complejidad, riesgo y tiempo dentro de cada iteración del proyecto, como se muestra a continuación:

Tabla 19. Puntos de estimación

TALLA	PUNTOS DE ESTIMACIÓN	HORAS DE TRABAJO
<b>S</b>	3	3 – 5
<b>M</b>	5	6 – 8
<b>L</b>	8	10 – 12
<b>XL</b>	13	15 – 20

Se debe tomar en cuenta que un punto de estimación no representa una hora exacta de trabajo. El desarrollo de este sistema implica aproximadamente entre 130 y 160 horas de trabajo, considerando jornadas de 40 horas semanales.

#### 5.2.4 Técnica de priorización

Para priorizar las historias de usuario se aplicó la técnica MoSCoW la cual permite garantizar el tiempo y los recursos ayudando a dar valor a cada actividad dentro del desarrollo.

Tabla 20. Técnica MoSCoW.

PRIORIDAD	CATEGORIA – MOSCOW
<b>4</b>	Must have (Debe Tener)
<b>3</b>	Should have (Debería Tener)
<b>2</b>	Could have (Podría Tener)
<b>1</b>	Won't have (No tendrá)

Tabla 21. Product Backlog.

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TALLA	ESTIMACIÓN
<b>HU1</b>	Login Administrador	Must have	S	3

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TALLA	ESTIMACIÓN
<b>HU2</b>	Página de Inicio de selección de secciones	Must have	S	3
<b>HU3</b>	Visualizar Dashboard de Administración Administrador	Must have	XL	13
<b>HU4</b>	Agregar y Editar empleados	Must have	L	8
<b>HU5</b>	Dar de baja empleados	Must have	M	5
<b>HU6</b>	Generar reportes de empleados	Should have	M	5
<b>HU7</b>	Visualizar Dashboard de SSO Administrador	Must have	XL	13
<b>HU8</b>	Gestionar Accidentes, Incidentes y Enfermedades	Must have	L	8
<b>HU9</b>	Gestionar días de reposo	Must have	M	5
<b>HU10</b>	Visualizar cronograma de actividades	Must have	L	8
<b>HU11</b>	Crear, editar y eliminar actividades	Must have	L	8
<b>HU12</b>	Gestionar número de asistencia a actividades	Should have	M	5
<b>HU13</b>	Gestionar planificación y ejecución de actividades Administrador	Must have	L	8
<b>HU14</b>	Visualizar formatos EPMOL Administrador	Must have	S	3
<b>HU15</b>	CRUD de formatos Administrador	Must have	M	5
<b>HU16</b>	Login Usuario Normal	Must have	S	3
<b>HU17</b>	Página de Inicio Usuario Normal	Must have	S	3

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TALLA	ESTIMACIÓN
<b>HU18</b>	Visualizar Dashboard Administración Usuario Normal	Must have	M	5
<b>HU19</b>	Visualizar Dashboard SSO Usuario Normal	Must have	M	5
<b>HU20</b>	Visualizar cronograma de actividades Usuario Normal	Must have	M	5
<b>HU21</b>	Visualizar formatos EPMOL Usuario Normal	Must have	S	3
<b>HU22</b>	Descargar formatos Usuario Normal	Must have	S	3

Las historias de usuario que se muestran en el product backlog están acorde a las necesidades que previamente fueron recolectadas, lo cual ayudo a priorizar y tener en cuenta cada funcionalidad de la aplicación web.

### 5.2.5 Planificación de entrega

Se ha estructurado en 4 sprints, cada uno con una duración de 4 semanas enfocadas en las tareas que aportan el mayor valor al usuario, lo que asegura que el sistema sea funcional desde las primeras etapas y pueda adaptarse a los cambios durante el desarrollo.

*Tabla 22. Definición de Sprints.*

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	TOTAL	N° SEMANA
<b>SPRINT 1</b>				
<b>HU1</b>	Login Administrador	3	45	Semana 1 - 4
<b>HU16</b>	Login Usuario Normal	3		
<b>HU2</b>	Página de Inicio de selección de secciones	3		
<b>HU3</b>	Visualizar Dashboard de Administración Administrador	13		
<b>HU18</b>	Visualizar Dashboard de Administración Usuario Normal	5		

ID	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	TOTAL	N° SEMANA
HU4	Agregar y Editar empleados	8		
HU5	Dar de baja empleados	5		
HU6	Generar reportes de empleados	5		
<b>SPRINT 2</b>				
HU7	Visualizar Dashboard de SSO Administrador	13		
HU19	Visualizar Dashboard de SSO Usuario Normal	5		
HU8	Gestionar Accidentes, Incidentes y Enfermedades	8	31	Semana 5 - 8
HU9	Gestionar días de reposo	5		
<b>SPRINT 3</b>				
HU10	Visualizar cronograma de actividades Administrador	8		
HU20	Visualizar cronograma de actividades Usuario Normal	5		
HU11	Crear, editar y eliminar actividades	8	34	Semana 9 – 12
HU12	Gestionar número de asistencias a actividades	5		
HU13	Gestionar planificación y ejecución de actividades Administrador	8		
<b>SPRINT 4</b>				
HU14	Visualizar formatos EPMOL Administrador	3		
HU21	Visualizar formatos EPMOL Usuario Normal	3		
HU15	CRUD de formatos Administrador	5	14	Semana 13 – 16
HU22	Descargar formatos Usuario Normal	3		

## 5.2.6 Sprints

### 5.2.6.1 Fase de Análisis del Sprint 1

#### 5.2.6.1.1 Diagramas de casos de uso

Para el desarrollo de los diagramas de casos de uso se han establecido 2 actores: Administrador y Usuario normal.

**Casos de Uso para el Administrador:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades que el Administrador puede realizar dentro de la aplicación web. El actor Administrador es quien interactúa con la aplicación web para realizar distintos procesos.

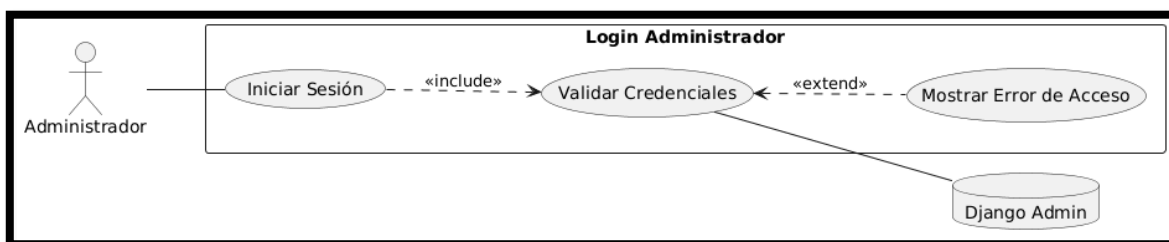


Figura 15. CUI - Login Admin

Tabla 23. Detalle CUI - Login Admin

Caso de Uso	Login Admin	CU1
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	El sistema permite al administrador acceder a las funcionalidades de gestión mediante la validación de sus credenciales institucionales.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador debe estar registrado en la base de datos.</li> <li>- Contar con conexión a la red institucional.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario ingresa a la URL del sistema.</li> <li>- El sistema despliega el formulario de inicio de sesión.</li> <li>- El administrador ingresa su email institucional EPMOL y su contraseña.</li> <li>- El sistema verifica los datos en la base de datos PostgreSQL.</li> </ul>	

Caso de Uso	Login Admin	CU1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema identifica el rol de 'Administrador'.</li> <li>- El sistema redirige al usuario a la página de inicio (Dashboard).</li> </ul>	
<b>Flujos Alternos</b>	Si el correo o la clave no coinciden, el sistema muestra el mensaje "Credenciales inválidas" y permite reintentar.	
<b>Postcondición</b>	Se crea una sesión activa en el navegador y se habilitan los permisos de administrador (CRUD).	

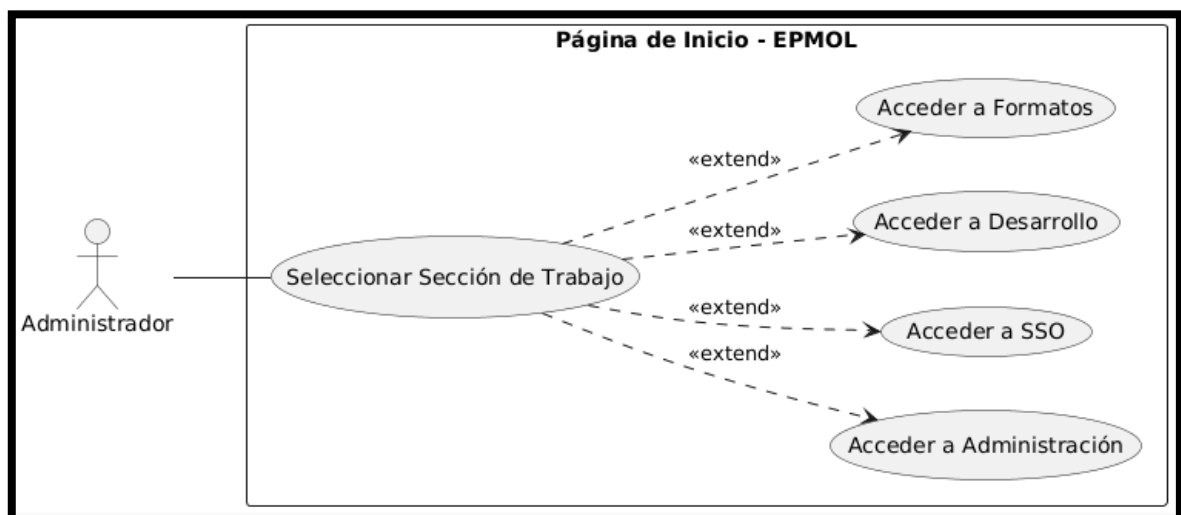


Figura 16. CU2 - Página de Inicio Admin

Tabla 24. Detalle CU2 - Página de Inicio Admin.

Caso de Uso	Página de Inicio Admin	CU2
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>		

Caso de Uso	Página de Inicio Admin	CU2
El sistema presenta al administrador las áreas disponibles para que pueda navegar hacia el módulo donde realizará sus tareas.		
<b>Precondición</b>	El administrador debe haber superado con éxito el proceso de Autenticación (CU-01).	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema muestra la pantalla de inicio con cuatro botones principales.</li> <li>- El administrador visualiza las opciones: Administración, SSO, Desarrollo y Formatos.</li> <li>- El administrador hace clic en la sección deseada.</li> <li>- El sistema redirige al usuario a la página específica de esa sección.</li> </ul>	
<b>Flujos Alternos</b>	Si el correo o la clave no coinciden, el sistema muestra el mensaje "Credenciales inválidas" y permite reintentar.	
<b>Postcondición</b>	El sistema carga los componentes de Angular correspondientes a la sección seleccionada y habilita las herramientas CRUD de dicha área.	

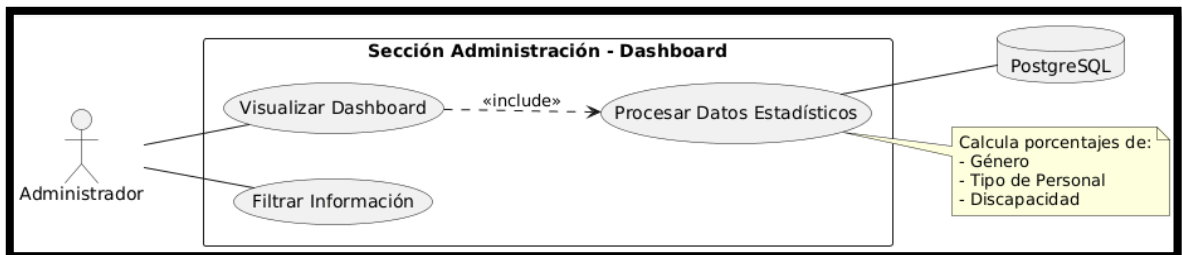


Figura 17. CU3 - Sección Administración Dashboard Administrador

Tabla 25. Detalle CU3 - Sección Administración Dashboard Administrador.

Caso de Uso		Visualización del Dashboard de Administración	CU3
		Administrador	
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Descripción:</b>			
El sistema procesa la información de todos los empleados registrados para presentar indicadores gráficos interactivos que faciliten la toma de decisiones.			
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador debe haber seleccionado la sección "Administración".</li> <li>- Deben existir registros de empleados en la base de datos.</li> </ul>		
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede a la sección de Administración.</li> <li>- El backend (Django) realiza consultas agregadas a la base de datos PostgreSQL.</li> <li>- El sistema calcula automáticamente la distribución por género, etnia, tipo de personal y porcentaje de discapacidad.</li> <li>- El frontend (Angular) recibe los datos y renderiza los gráficos dinámicos.</li> <li>- El administrador visualiza los indicadores en tiempo real.</li> </ul>		
<b>Flujos Alternos</b>	Si no hay empleados registrados, el sistema muestra el dashboard con valores en cero o un mensaje de "No hay datos disponibles".		
<b>Postcondición</b>	El administrador visualiza los indicadores del Dashboard de la sección Administración.		

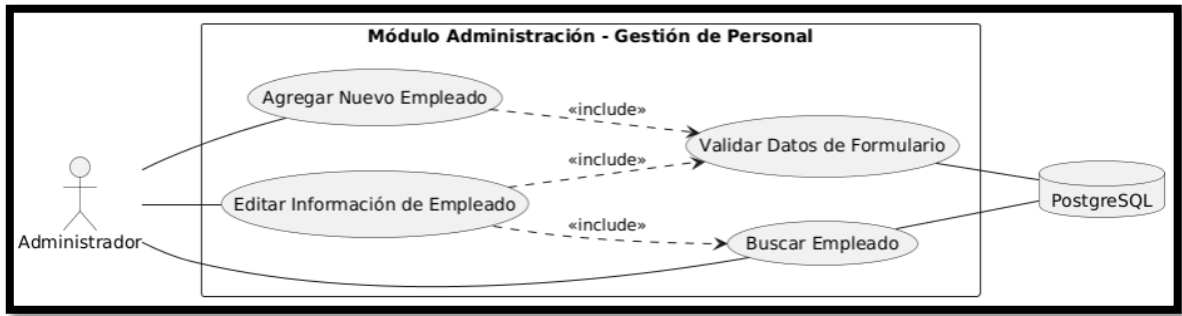


Figura 18. CU4 - Gestión de Empleados

Tabla 26. Detalle CU4 - Gestión de Empleados.

Caso de Uso	Gestión de Empleados	CU4
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite al administrador ingresar nuevos colaboradores al sistema o actualizar la información existente de los empleados de la EPMOL.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador debe encontrarse en la sección "Administración".</li> </ul>	
<b>Flujo Principal Agregar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador hace clic en el botón "Agregar Nuevo Empleado".</li> <li>- El sistema despliega un formulario vacío.</li> <li>- El administrador ingresa los datos: Cédula, Nombres, Género, Tipo de Personal, etc.</li> <li>- El sistema valida que los campos obligatorios estén llenos y que la cédula sea única.</li> <li>- El administrador confirma la acción.</li> <li>- El sistema guarda el registro en PostgreSQL y confirma el éxito.</li> </ul>	

Caso de Uso	Gestión de Empleados	CU4
<b>Flujo Principal Editar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador busca al empleado en la lista principal.</li> <li>- Selecciona la opción "Editar".</li> <li>- El sistema precarga el formulario con los datos actuales.</li> <li>- El administrador modifica la información necesaria.</li> <li>- El sistema valida los cambios y actualiza la base de datos.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	Los datos actualizados se reflejan inmediatamente en el Dashboard (CU-03).	

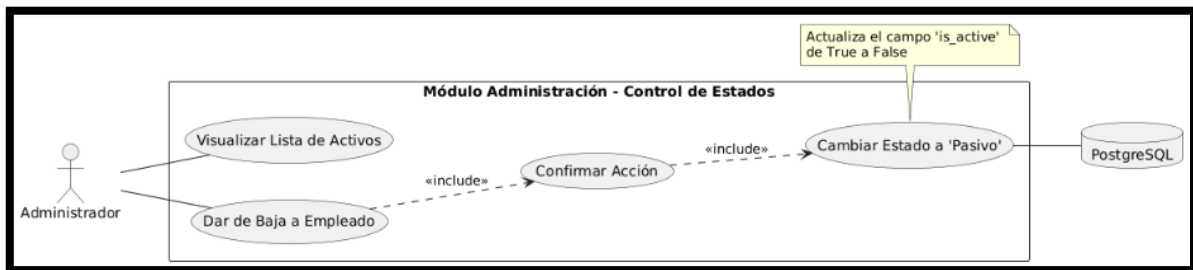


Figura 19. CU5 - Dar de baja empleado

Tabla 27. Detalle CU5 - Dar de baja empleado

Caso de Uso	Dar de baja empleados	CU5
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	<p>Permite al administrador retirar a un empleado del listado operativo y de los indicadores actuales sin eliminar su historial del sistema.</p>	

Caso de Uso	Dar de baja empleados	CU5
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El empleado seleccionado debe tener el estado "Activo" en el sistema.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador busca al empleado en el listado de la sección Administración.</li> <li>- Selecciona la opción "Dar de Baja".</li> <li>- El sistema solicita una confirmación para evitar errores accidentales.</li> <li>- El administrador confirma la acción.</li> <li>- El sistema actualiza el atributo de estado en la base de datos PostgreSQL.</li> <li>- El sistema notifica que el empleado ha sido dado de baja exitosamente.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El empleado ya no aparece en el conteo del Dashboard de personal activo.</li> <li>- El registro permanece en la base de datos para consultas históricas o reportes legales.</li> </ul>	

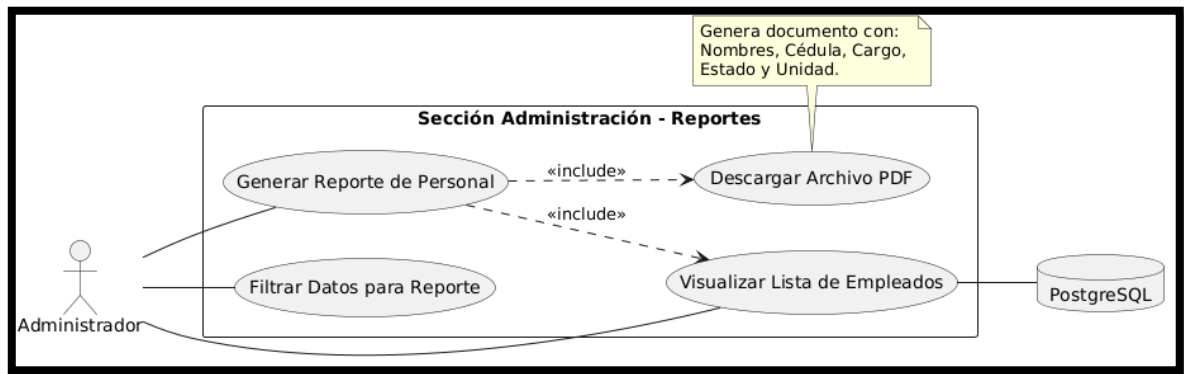


Figura 20. CU6 - Generar Reportes.

Tabla 28. Detalle CU6 - Generar reportes.

Caso de Uso	Generar reportes de lista de empleados	CU6
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite al administrador extraer la información de los empleados en formatos descargables para uso administrativo o legal.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe existir información registrada en el módulo de administración.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador ingresa a la opción de reportes o lista de empleados.</li> <li>- El administrador selecciona el botón "Exportar PDF".</li> <li>- El backend consulta los datos y utiliza una librería como Pandas para generar el archivo.</li> <li>- El sistema procesa la descarga del archivo PDF en el navegador del usuario.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador obtiene un archivo físico con la información actualizada del distributivo de la EPMOL.</li> </ul>	

**Caso de Uso para el Usuario normal:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades disponibles para el Usuario normal. El actor Usuario normal es quien interactúa con la aplicación web para solo únicamente visualizar los dashboard de administración y sso, también el cronograma de actividades y formatos de la EPMOL.

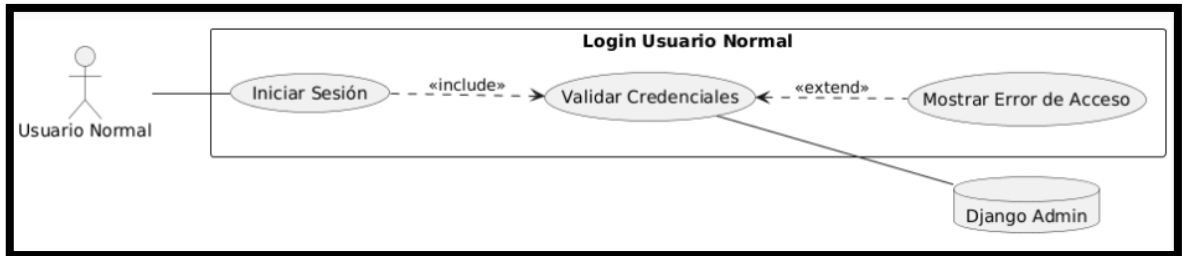


Figura 21. CU7 - Login Usuario normal

Tabla 29. Detalle CU7 - Login Usuario normal

Caso de Uso	Login Usuario normal	CU7
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>	El sistema permite al usuario normal acceder al sistema mediante la validación de sus credenciales institucionales para unicamente visualizar la información.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal debe estar registrado en la base de datos.</li> <li>- Contar con conexión a la red institucional.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal ingresa a la URL del sistema.</li> <li>- El sistema despliega el login de inicio de sesión.</li> <li>- El usuario normal ingresa su email institucional EPMOL y su contraseña.</li> <li>- El sistema verifica los datos en la base de datos PostgreSQL.</li> </ul>	

Caso de Uso	Login Usuario normal	CU7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema identifica el rol de 'Usuario normal'.</li> <li>- El sistema redirige al usuario a la página de inicio.</li> </ul>	
<b>Flujos Alternos</b>	Si el correo o la clave no coinciden, el sistema muestra el mensaje "Credenciales inválidas" y permite reintentar.	
<b>Postcondición</b>	Se crea una sesión activa en el navegador con funcionalidad de visualización únicamente.	

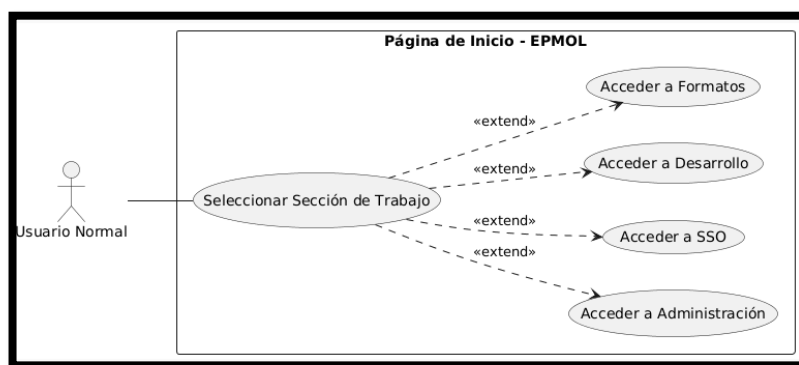


Figura 22. CU8 - Página de Inicio de Usuario normal

Tabla 30. Detalle CU8 - Página de Inicio de Usuario normal

Caso de Uso	Página de Inicio de Usuario normal	CU8
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>	El sistema presenta al usuario normal las áreas disponibles para que pueda navegar hacia el módulo.	
<b>Precondición</b>	El usuario normal debe haber superado con éxito el proceso de Autenticación (CU-01).	

Caso de Uso	Página de Inicio de Usuario normal	CU8
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema muestra la pantalla de inicio con cuatro botones principales.</li> <li>- El usuario normal visualiza las opciones: Administración, SSO, Desarrollo y Formatos.</li> <li>- El usuario normal hace clic en la sección deseada.</li> <li>- El sistema redirige al usuario normal a la página específica de esa sección.</li> </ul>	
<b>Flujos Alternos</b>	Si el correo o la clave no coinciden, el sistema muestra el mensaje "Credenciales inválidas" y permite reintentar.	
<b>Postcondición</b>	El sistema carga los componentes de Angular correspondientes a la sección seleccionada.	

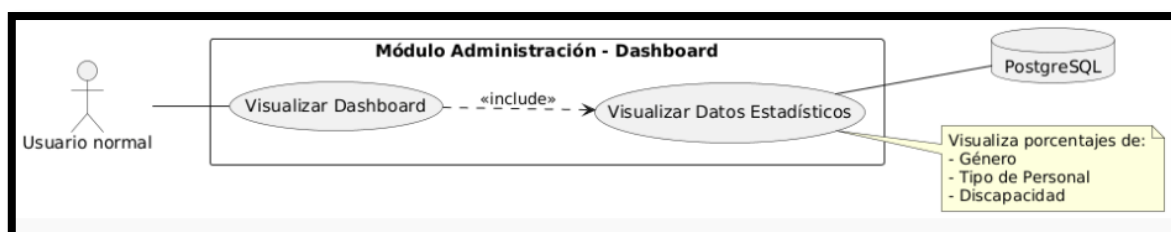


Figura 23. CU9 - Sección Administración Dashboard Usuario normal

Tabla 31. Detalle Sección Administración Dashboard Usuario normal

Caso de Uso	Visualización del Dashboard de Administración Usuario normal	CU9
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>	<p>El sistema procesa la información de todos los empleados registrados para presentar indicadores gráficos interactivos que faciliten la toma de decisiones.</p>	

Caso de Uso	Visualización del Dashboard de Administración Usuario normal	CU9
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal debe haber seleccionado la sección "Administración".</li> <li>- Deben existir registros de empleados en la base de datos.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal accede a la sección de Administración.</li> <li>- El backend (Django) realiza consultas agregadas a la base de datos PostgreSQL.</li> <li>- El sistema calcula automáticamente la distribución por género, etnia, tipo de personal y porcentaje de discapacidad.</li> <li>- El frontend (Angular) recibe los datos y renderiza los gráficos dinámicos.</li> <li>- El usuario normal visualiza los indicadores en tiempo real.</li> </ul>	
<b>Flujos Alternos</b>	Si no hay empleados registrados, el sistema muestra el dashboard con valores en cero o un mensaje de "No hay datos disponibles".	
<b>Postcondición</b>	El usuario normal visualiza los indicadores del Dashboard de la sección Administración.	

### 5.2.6.2 Fase de Diseño del Sprint 1

Esta fase tuvo como propósito establecer la estructura general de la aplicación web. La planificación se realizó de manera visual, funcional y lógica antes de iniciar con el desarrollo. Esta etapa permitió definir la arquitectura de la aplicación web, el modelo relacional y las interfaces de usuario tanto para el administrador como para el usuario normal.

### 5.2.6.2.1 MODELO RELACIONAL

El diagrama Relacional es un tipo de diagrama de flujo donde podremos visualizar como las entidades se relacionan entre sí dentro del sistema. A continuación, se muestra cómo se estructuran estas relaciones en la base de datos, destacando 23 tablas que contienen las entidades y sus atributos esenciales para el desarrollo de la aplicación.

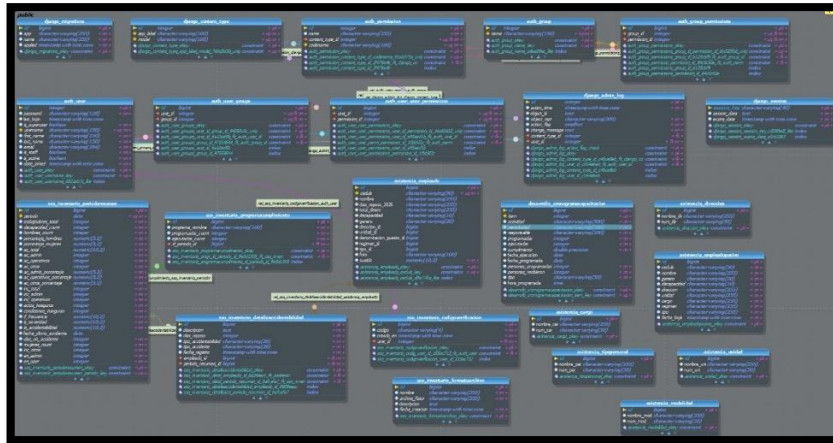


Figura 24. Modelo Relacional

### 5.2.6.2.2 DIAGRAMA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE

El diagrama representa la arquitectura de software de la aplicación web, la cual está diseñada bajo el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), utilizando Django para el backend, Angular para el frontend y una base de datos PostgreSQL. La lógica de negocio se gestiona en las Vista s, mientras que los Modelos se encargan de la manipulación de datos y su comunicación con PostgreSQL.

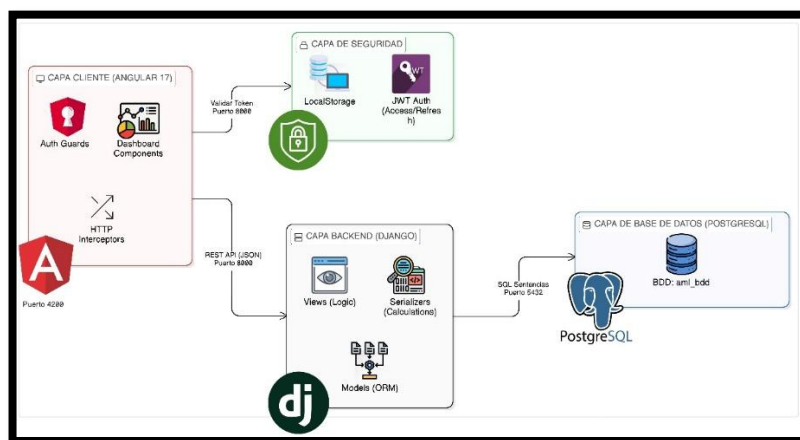


Figura 25. Diagrama de Arquitectura de Software

### 5.2.6.2.3 DISEÑO DE LAS INTERFACES DE USUARIO

El diseño de las interfaces de usuario tiene como objetivo visualizar las funcionalidades del sistema. Para ello, se elaboraron mockups que representan la estructura de las interfaces que tendrá la aplicación web, gracias a esto podremos identificar ajustes o mejoras que se pueden realizar antes de implementarla por completo.

**Inicio de Sesión:** En esta ventana se podrá ingresar las credenciales institucionales de la EPMOL, tanto para el administrador como para el usuario normal para poder ingresar al sistema.

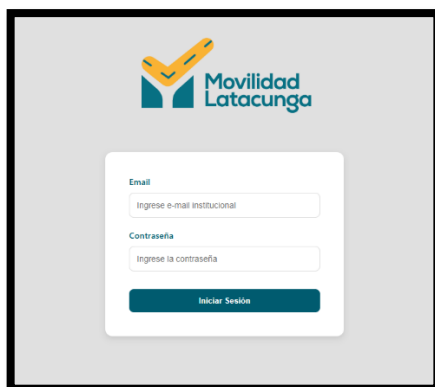


Figura 26. Diseño - Inicio Sesión

**Página de Inicio:** En esta ventana se podrá visualizar los módulos de Administración, SSO, Desarrollo y Formatos tanto para el administrador como para el usuario normal.

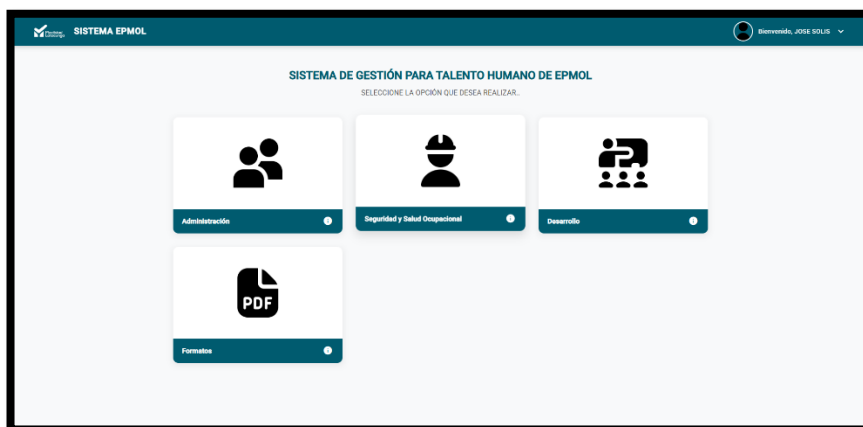


Figura 27. Diseño - Página de Inicio

**Módulo Administración de Admin:** En esta ventana se podrá visualizar un dashboard con indicadores de total de empleados, número de hombres, mujeres, y personas con discapacidad, modalidad, tipo de personal, y botones para ingresar a un distributivo para ver una información

más detallada los empleados en la cual ahí también se va a poder editar la información y dar de baja a empleados, y por último un botón para agregar empleados.

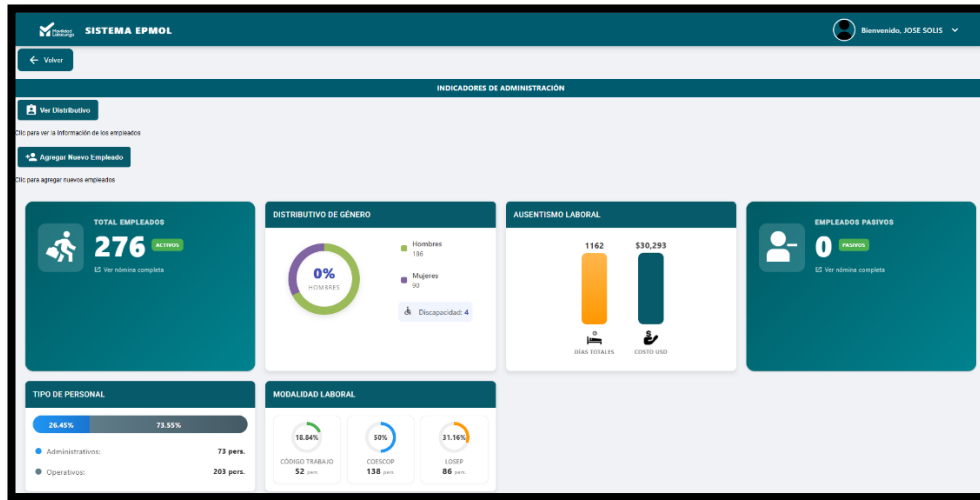


Figura 28. Diseño - Dashboard de Administración de Admin

**Módulo Administración de Usuario normal:** Esta ventana es muy similar a la interfaz del administrador, pero con la posibilidad de únicamente ver la información de los empleados.

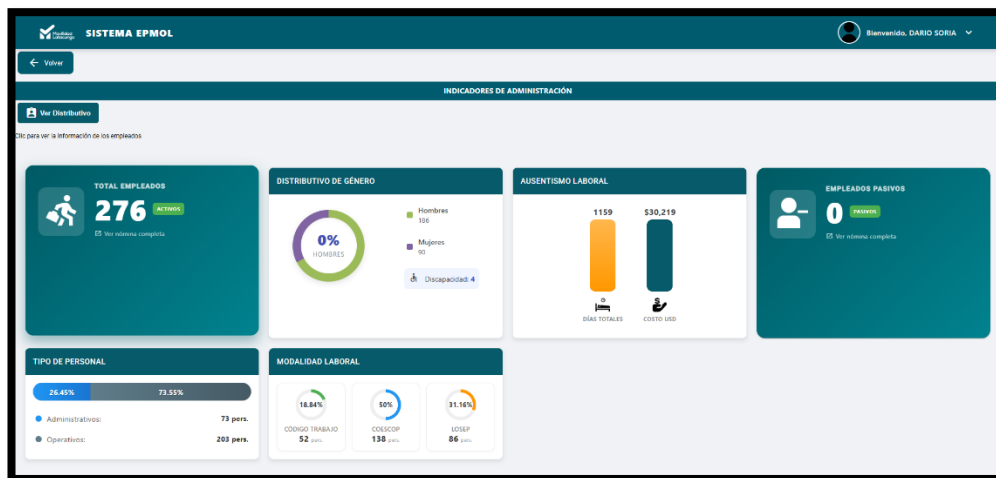


Figura 29. Diseño - Dashboard de Administración de Usuario normal







**Registro de empleados:** Este formulario permite el registro de nuevos empleados con los campos necesarios para mostrarse en los indicadores del dashboard de administración.

Figura 30. Diseño - Formulario de registro de empleados

**Edición de empleados:** Este formulario permite la edición de la información de los empleados actualizándose a la par con los indicadores del dashboard de administración.

Figura 31. Diseño - Formulario de edición de empleados

**Generación de reportes:** Debajo del distributivo general esta un botón para exportar la lista completa de los empleados.

CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO	ACCIONES
1708051584	BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO	GERENCIA GENERAL	NULL	GERENTE GENERAL	 
0503685554	AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	 
1724294184	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAY	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	 

Exportar a PDF

Figura 32. Diseño - Generación de reportes

### 5.2.6.3 Fase de Codificación del Sprint 1

En esta fase se realiza el desarrollo de las historias de usuario perteneciente al sprint 1, en la cual se usó Django para el backend y Angular para el frontend.

#### 5.2.6.3.1 CODIFICACIÓN EN DJANGO

##### Lógica de validación del Login

```
class MyTokenObtainPairSerializer(TokenObtainPairSerializer):
    def validate(self, attrs):
        data = super().validate(attrs)

        empleado = Empleado.objects.filter(nombre__icontains=self.user.first_name).first()

        data['nombre'] = f"{self.user.first_name} {self.user.last_name}".strip().upper()
        data['username'] = self.user.username
        data['cedula'] = empleado.cedula if empleado else "N/A"
        if empleado and empleado.foto:
            data['photo'] = empleado.foto.url

        return data
```

Figura 33. Validación del Login

##### Lógica para mostrar el dashboard de Administración

```

empleados_qs = Empleado.objects.select_related('direccion', 'unidad', 'denominacion_puesto', 'regimen', 'tipo').all()
pasivos_count = EmpleadoPasivo.objects.count()

nombres_hombres = list(empleados_qs.filter(genero__iexact='MASCULINO').values_list('nombre', flat=True))
nombres_mujeres = list(empleados_qs.filter(genero__iexact='FEMENINO').values_list('nombre', flat=True))
nombres_discapacidad = list(empleados_qs.filter(Q(discapacidad__iexact='SI') | Q(discapacidad__iexact='SI'))).values_list('nombre', flat=True))
nombres_todos = nombres_hombres + nombres_mujeres + nombres_discapacidad

empleados_raw = list(empleados_qs.values_list(
    'id', 'cedula', 'nombre', 'genero', 'discapacidad',
    dir_str=F('direccion_nombre_dir'),
    uni_str=F('unidad_nombre_uni'),
    cargo_str=F('denominacion_puesto_nombre_car'),
    reg_str=F('regimen_nombre_mod'),
    tipo_str=F('tipo_nombre_per')
))

distributivo_data = []
for emp in empleados_raw:
    distributivo_data.append({
        'id': emp['id'],
        'cedula': emp['cedula'],
        'nombre': emp['nombre'],
        'genero': emp['genero'],
        'discapacidad': emp['discapacidad'],
        'direccion': emp['dir_str'],
        'unidad': emp['uni_str'],
        'denominacion_puesto': emp['cargo_str'],
        'regimen': emp['reg_str'],
        'tipo': emp['tipo_str']
    })

real_total_emp = len(nombres_todos)

```

Figura 34. Lógica para mostrar dashboard administración

## Lógica para agregar empleado y dar de baja empleado

```

@api_view(['POST'])
@admin_only
@transaction.atomic
def reactivar_empleado(request, pk):
    try:
        pasivo = get_object_or_404(EmpleadoPasivo, pk=pk)
        nueva_direccion = Direccion.objects.filter(nombre_dir=pasivo.direccion).first()
        nueva_unidad = Unidad.objects.filter(nombre_uni=pasivo.unidad).first()
        nuevo_cargo = Cargo.objects.filter(nombre_car=pasivo.cargo).first()
        nueva_modalidad = Modalidad.objects.filter(nombre_mod=pasivo.regimen).first()
        nuevo_tipo = Tipopersonal.objects.filter(nombre_per=pasivo.tipo).first()

        Empleado.objects.create(
            cedula=pasivo.cedula,
            nombre=pasivo.nombre,
            genero=pasivo.genero,
            discapacidad=pasivo.discapacidad,
            direccion=nueva_direccion,
            unidad=nueva_unidad,
            denominacion_puesto=nuevo_cargo,
            regimen=nueva_modalidad,
            tipo=nuevo_tipo,
        )

        # 3. Eliminar de la tabla de PASIVOS
        pasivo.delete()

    except Exception as e:
        return Response({'error': str(e)}, status=400)
    return Response({'message': 'Empleado reactivado exitosamente'}, status=200)

```

Figura 35. Lógica para agregar empleado

```

@api_view(['DELETE'])
@admin_only
@transaction.atomic
def dar_de_baja_empleado(request, pk):
    try:
        empleado = Empleado.objects.select_related(
            'direccion', 'unidad', 'denominacion_puesto', 'regimen', 'tipo'
        ).get(pk=pk)

        print(f"Dando de baja a: {empleado.nombre}")

        nuevo_pasivo = EmpleadoPasivo.objects.create(
            cedula=empleado.cedula,
            nombre=empleado.nombre,
            genero=empleado.genero,
            discapacidad=empleado.discapacidad,
            direccion=empleado.direccion.nombre_dir if empleado.direccion else "SIN DIRECCIÓN",
            unidad=empleado.unidad.nombre_uni if empleado.unidad else "SIN UNIDAD",
            cargo=empleado.denominacion_puesto.nombre_car if empleado.denominacion_puesto else "SIN CARGO",
            regimen=empleado.regimen.nombre_mod if empleado.regimen else "SIN RÉGIMEN",
            tipo=empleado.tipo.nombre_per if empleado.tipo else "SIN TIPO"
        )

        print(f"Pasivo creado con ID: {nuevo_pasivo.id}") #

        empleado.delete()
        return Response({'message': 'Empleado dado de baja y archivado correctamente.'}, status=200)
    except Empleado.DoesNotExist:
        return Response({'error': 'Empleado no encontrado'}, status=404)
    except Exception as e:
        print(f"ERROR CRÍTICO: {str(e)}")
        return Response({'error': str(e)}, status=500)

```

Figura 36. Lógica dar de baja empleado

## Lógica de generación de reportes

```

from django.http import FileResponse
from reportlab.pdfgen import canvas
from reportlab.lib.pagesizes import A4
from reportlab.lib import colors
from io import BytesIO

@api_view(['GET'])
def exportar_empleados_pdf(request):
    """
    Esta función genera un reporte PDF dinámico de la lista de empleados.
    Ideal para capturas de pantalla en el capítulo de implementación.
    """
    # 1. Crear un buffer de memoria
    buffer = BytesIO()
    p = canvas.Canvas(buffer, pagesize=A4)
    width, height = A4

    # 2. Encabezado del Reporte
    p.setFont("Helvetica-Bold", 16)
    p.drawString(100, height - 50, "EPMOL - MOVILIDAD LATACUNGA")
    p.setFont("Helvetica", 12)
    p.drawString(100, height - 70, f"Reporte de Personal - Fecha: {datetime.now()}")

    # Línea decorativa
    p.setStrokeColor(colors.blue)
    p.line(100, height - 80, 500, height - 80)

    # 3. Cuerpo del reporte: Obtener datos de tu modelo Empleado
    empleados = Empleado.objects.all()
    y = height - 120

```

Figura 37. Lógica para generar reportes

### 5.2.6.3.2 CODIFICACIÓN EN ANGULAR

#### TypeScript para Login:

```
export class LoginComponent {  
  // Inyectamos el servicio de autenticación  
  constructor(  
    private authService: AuthService,  
    private router: Router |  
  ) {}  
  
  login(): void {  
    this.errorMessage = '';  
  
    this.authService.login(this.email, this.password).subscribe(  
      next: (response) => {  
        // Redirección manejada en el servicio  
        console.log('Login exitoso:', response);  
        this.router.navigate(['/main-view']);  
      },  
      error: (error) => {  
        console.error('Error de login:', error);  
        // Manejo de error para credenciales inválidas (401 o 400)  
        if (error.status === 401 || error.status === 400) {  
          this.errorMessage = 'Credenciales inválidas. Por favor, verifica tu usuario y contraseña.';  
        } else {  
          this.errorMessage = 'Ocurrió un error al intentar iniciar sesión. Intenta más tarde.';  
        }  
      }  
    );  
  }  
}
```

Figura 38. TypeScript para Login

#### TypeScript para mostrar el dashboard administración:

```
loadData(): void {  
  this.ssoService.getDashboardData('2026-01-01').subscribe(  
    next: (res: any) => {  
      this.data = res;  
  
      // Lógica de control para indicadores de ausentismo (evitar datos fantasía)  
      if (this.data.ausentismo) {  
        const tieneCostosReales = this.data.ausentismo.lista_costos && this.data.ausentismo.tieneCostosReales;  
        if (!tieneCostosReales) {  
          this.data.ausentismo.total_costo = 0;  
          this.data.ausentismo.total_dias = 0;  
        }  
      }  
    },  
    error: (err) => console.error("Error al cargar datos del dashboard", err)  
  });  
}  
  
// Lógica para dinamismo del gráfico de dona  
actualizarCentro(tipo: 'hombres' | 'mujeres') {  
  if (tipo === 'hombres') {  
    this.porcentajeVisible = this.data.colaboradores.porcentaje_hombres;  
    this.textoVisible = 'Hombres';  
    this.colorCambiante = '#988B59';  
  } else {  
    this.porcentajeVisible = this.data.colaboradores.porcentaje_mujeres;  
    this.textoVisible = 'Mujeres';  
    this.colorCambiante = '#8064A2';  
  }  
}
```

Figura 39. TypeScript para mostrar el dashboard Administración

## TypeScript para agregar y editar empleados:

```
editarEmpleado(emp: any) {
  this.editando = true;
  const dirEncontrada = this.direcciones.find(d => d.nombre === emp.nombre_dir);
  const uniEncontrada = this.unidades.find(u => u.nombre === emp.nombre_unidad);

  this.empleadoActual = {
    ...emp,
    direccion: dirEncontrada ? dirEncontrada.id : emp.direccion,
    unidad: uniEncontrada ? uniEncontrada.id : emp.unidad,
    // ... otros mapeos de catálogos
  };
}

// Lógica de guardado (Create / Update)
guardarEmpleado() {
  this.intentoSometido = true;
  if (!this.formularioValido()) return;

  const payload = { ...this.empleadoActual };

  const observer = {
    next: () => {
      alert(this.editando ? '¡Registro actualizado!' : '¡Registro guardado!');
      this.loadData();
      this.cerrarFormulario();
    }
  };
};
```

Figura 40. TypeScript para agregar y editar empleados

## TypeScript para generación de reportes:

```
descargarPDF() {
  const doc = new jsPDF('l', 'mm', 'a4');
  doc.setFontSize(16);
  doc.text(this.tituloModal, 15, 15);

  let headers = [['CÉDULA', 'NOMBRE', 'DIRECCIÓN', 'UNIDAD', 'CARGO']];
  if (this.tituloModal === 'PERSONAL DADO DE BAJA') {
    headers[0].push('FECHA DE BAJA');
  }

  const fuente = this.listaDetallada.length > 0 ? this.listaDetallada : this.lista;
  const rows = fuente.map(e => [
    e.cedula || 'N/A',
    e.nombre || e.nombre_completo || 'N/A',
    e.nombre_direccion || e.direccion || 'N/A',
    e.nombre_unidad || e.unidad || 'N/A',
    e.nombre_cargo || e.denominacion_puesto || e.cargo || 'N/A',
    ...(this.tituloModal === 'PERSONAL DADO DE BAJA' ? [e.fecha_baja] : [])
  ]);

  autoTable(doc, {
    head: headers,
    body: rows,
    startY: 25,
    theme: 'grid',
    headStyles: { fillColor: [41, 128, 185] }
  });

  doc.save(`${this.tituloModal.replace(/ /g, '_')}.pdf`);
};
```

Figura 41. TypeScript para generación de reportes

#### 5.2.6.4 FASE DE PRUEBAS DEL SPRINT 1

Durante esta fase de pruebas se desarrollaron y ejecutaron 4 casos de prueba críticas y de mayor valor para el usuario final. Se aplicó los siguientes principios de Scrum:

- Eliminar el desperdicio: Se evitó la creación de pruebas innecesarias y se enfocó en los en las funciones clave del sistema.
- Crear calidad: Se diseñaron casos de prueba que validan las funcionalidades centrales considerando la experiencia del usuario, posibles errores lógicos y la consistencia de los procesos claves.
- Crear conocimiento: Se documentó cada caso de uso para aprender de los errores encontrados para facilitar las futuras optimizaciones y funcionalidades del sistema.

Tabla 32. Caso de Prueba 1

Caso de Prueba 1	
<b>Objetivo</b>	Validar que el login del sistema permita el ingreso con el correo institucional y la contraseña registrado.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Se ingresó un correo y una contraseña no registrada.
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Si el correo y la contraseña no están registrados se debe mostrar un mensaje de error “Credenciales incorrectas”</li></ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema no permitió el acceso mostró un mensaje de error de “Credenciales incorrectas”.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Login con datos no registrados</li></ul>

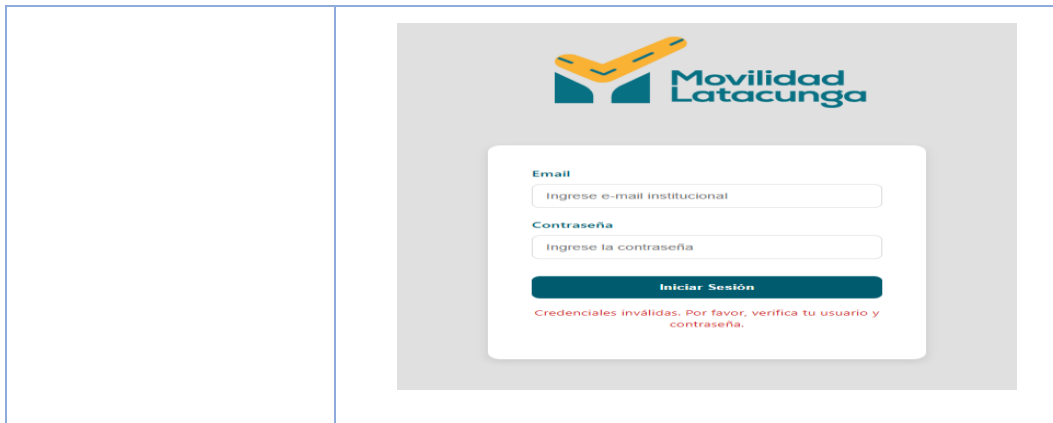


Tabla 33. Caso de Prueba 2

Caso de Prueba 2	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita el registro de un nuevo empleado.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Se ingresó todos los datos correctos que pide el formulario.
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si todos los datos están correctos debe dejar registrar al nuevo empleado y mostrar un mensaje de aviso “Registro guardado”</li> <li>- Si todos los datos están incorrectos o incompleto no deja registrar al nuevo empleado y da un mensaje de error: “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema funcionó en ambos casos permitió el registro del empleado y mostró un mensaje de aviso “Registro guardado” y con los datos incorrectos e incompletos mostro un mensaje de error de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”.

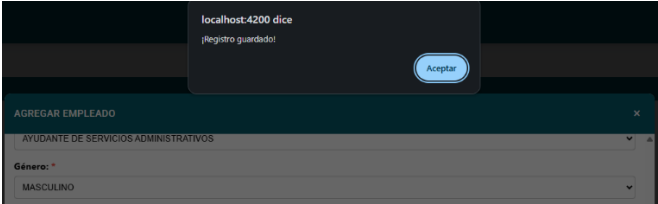
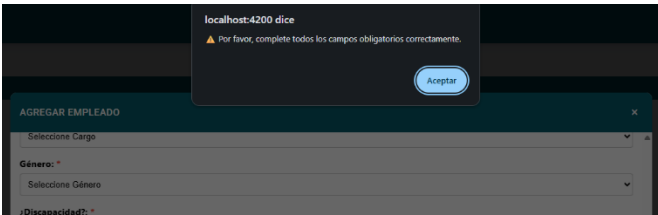
Caso de Prueba 2	
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos correctos y mensaje de “Empleado registrado correctamente”</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos incorrectos e incompletos y mensaje de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul> 

Tabla 34. Caso de Prueba 3

Caso de Prueba 3	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita la edición de la información de un empleado.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Se editó algunos datos del empleado.
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si todos los datos están correctos debe dejar editar la información del empleado y mostrar un mensaje de aviso “Registro actualizado”</li> </ul>

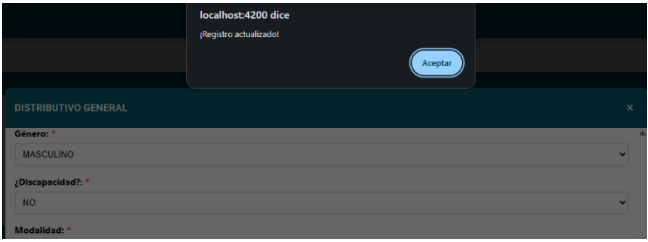
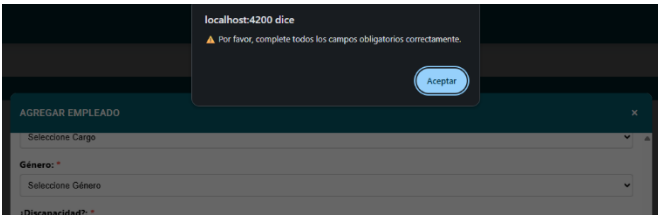
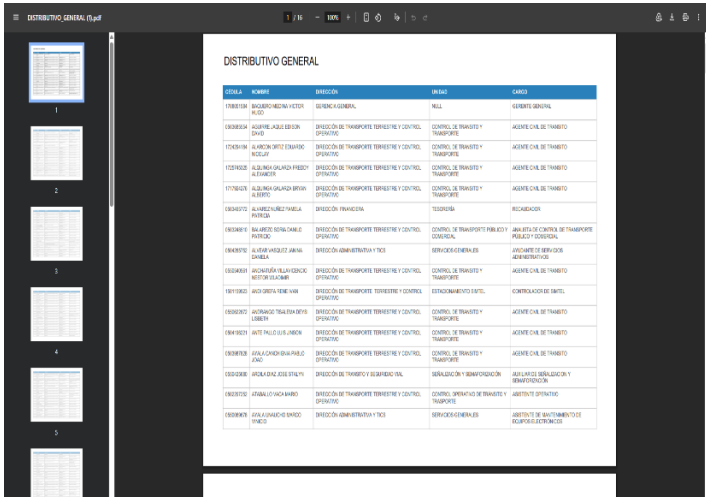
Caso de Prueba 3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se deja campos vacíos o incorrectos no deja editar la información del empleado y da un mensaje de error: “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	<p>El sistema funcionó en ambos casos permitió editar la información del empleado y mostró un mensaje de aviso “Registro actualizado” y con los datos vacíos e incorrectos mostró un mensaje de error de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”.</p>
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos correctos y mensaje de “Registro actualizado”</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos incorrectos e incompletos y mensaje de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul> 

Tabla 35. Caso de Prueba 4

## Caso de Prueba 4

<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita exportar el reporte de la lista completa de los empleados en formato PDF.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Se dio clic en el botón Exportar PDF.
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La lista completa de los empleados debería mostrarse en otra pestaña del navegador en formato PDF”</li> </ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema permitió exportar el reporte de la lista completa de los empleados”.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de lista completa de los empleados</li> </ul> 

Anteriormente, se pudo visualizar los resultados del Sprint 1, los demás Sprints se encuentran en la parte de anexos, anexo 3, 4 y 5:

### 5.3 VERSIONES DE HERRAMIENTAS

Tabla 36. Herramientas de Desarrollo

Herramientas	Versión
Angular	17.3.12
Python	3.14.0
Django	5.2.8
PostgreSQL	18.1

### 5.4 CARACTERÍSTICAS DEL SERVIDOR

Tabla 37. Especificaciones del Servidor

Componente	Especificación
Procesador	4th Gen Intel(R) Core(TM) i5-4750
Memoria RAM	8 Gb
Almacenamiento	4 T
Sistema de archivo	Windows Server 2019 Data Server

#### 5.4.1 Características del primer equipo de desarrollo

Tabla 38. Especificaciones del equipo 1 de desarrollo

Nombre	Detalle
Marca	Lenovo
Sistema Operativo	Windows 11 Pro /64 bits

<b>Versión</b>	25H2
<b>Procesador</b>	13th Gen Intel(R) Core(TM) i7-13650HX
<b>Memoria RAM</b>	16 Gb
<b>Almacenamiento</b>	512Gb

#### 5.4.2 Características del segundo equipo de desarrollo

Tabla 39. Especificaciones del equipo 2 de desarrollo

Nombre	Detalle
<b>Marca</b>	Asus Tuf Gaming
<b>Sistema Operativo</b>	Windows 10 Education /64 bits
<b>Versión</b>	22H2
<b>Procesador</b>	Intel(R) Core(TM) I7-10870H
<b>Memoria RAM</b>	8 Gb
<b>Almacenamiento</b>	512Gb

### 5.5 COSTO DEL SOFTWARE

#### 5.5.1 Velocidad de Equipo

$$velocidad = \frac{Puntos\ totales}{Numeros\ de\ Sprints} = \frac{120}{4} = 30 = Puntos$$

Se trabajó con 2 desarrolladores en 4 Sprints de 2 semanas cada uno:

## 5.5.2 Costo por Punto de Historia

$$\text{Costo por punto} = \frac{\text{Salario mensual} * \text{Numero de desarrolladores}}{\text{Velocidad}}$$

$$\text{Costo por punto} = \frac{470 * 2}{30} = \$31.33 \text{ por punto}$$

## 5.5.3 Costo Total

Costo Total=Puntos totales\*Costo por punto

$$\text{Costo total} = 120 * 31.33 = \$3.760$$

## 5.5.4 Respuesta a la pregunta de investigación

En respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo mejoraría los procesos de las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional del departamento de Talento Humano de la agencia de Movilidad de Latacunga? Se realizó una encuesta de satisfacción con el objetivo de conocer si el sistema cumple con todas las necesidades que el Jefe de Talento Humano pide en conclusión menciona que la información que se encuentra en el distributivo general esta ordenada y fácil de visualizar y tiene la tranquilidad de que dichos datos solo van hacer modificados siempre y cuando él lo decida y se va evitar que la información se pierda o se modifique por error, también menciona que antes perdían horas calculando el costo del ausentismo y que le parece genial que el sistema lo haga automáticamente en cuanto a la planificación de actividades menciona que le parece perfecto que el sistema le alerte si una actividad se sale de la jornada laboral o cae un feriado la parte de formatos se les solía perder por lo tanto el hecho de que el sistema los tenga al alcance de todos evita la perdida de formatos y menciona que siempre va a poder mantener actualizados los formatos para su descarga por ultimo menciona que el sistema mejora los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional, por lo tanto se da por hecho de que el sistema cumple con las necesidades de la empresa y da respuesta a la pregunta de investigación.

### 5.5.4.1 Encuesta de Satisfacción

**1 ¿Cómo califica el paso de archivos Excel editables por cualquier usuario a un sistema web con roles definidos (Admin/Usuario) para evitar la pérdida o alteración de la información?**

- Mucho mejor

- Mejor
- Igual

**2 ¿Qué impacto tiene para el área que el sistema ahora calcule automáticamente el costo por ausentismo y detalle el diagnóstico (accidente/enfermedad) en un solo lugar?**

- Mucho mejor
- Mejor
- Igual

**3 ¿Cómo evalúa la nueva capacidad de visualizar el cumplimiento de actividades (planificadas vs. ejecutadas) y el control de asistentes frente a la gestión manual anterior?**

- Mucho mejor
- Mejor
- Igual

**4 ¿Considera que tener todos los formatos de descarga PDF y la lista del distributivo centralizados en la web optimiza la búsqueda de información del empleado?**

- Mucho mejor
- Mejor
- Igual

**5 ¿En qué medida considera que la automatización de indicadores (días sin accidentes, reposos, cronogramas) mejora el flujo de trabajo del departamento frente al uso de hojas de cálculo?**

- Mucho mejor
- Mejor
- Igual

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- Con una revisión exhaustiva de la literatura especializada asociado con las aplicaciones web y la metodología ágil SCRUM, se logró adquirir una base teórica muy firme. La base no solo nos dio el conocimiento requerido de poder entender y

aplicar los principios de SCRUM para el desarrollo del proyecto, sino que a su vez fue importante para demostrar la investigación y la metodología propuesta.

- Al momento de aplicar los principios de la metodología ágil SCRUM a lo largo del desarrollo ayudó a mejorar los procesos, eliminar residuos y centrarse en la opinión del cliente dando como resultado un producto de calidad y fijado para las necesidades de la Agencia de Movilidad de Latacunga.
- Se desarrolló en la Agencia de Movilidad de Latacunga una aplicación web funcional que sistematiza los procesos en las áreas de asistencia y seguridad de salud ocupacional. Dicha aplicación va de la mano con los requerimientos definidos permitiendo registrar nuevos empleados, ver información importante como número de días de reposo, agregar y visualizar empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad, también la planificación de capacitaciones, simulacros e inspecciones planificadas y ejecutadas, conociendo el cumplimiento de dichas actividades y el número de personas que la recibieron.

## **6.2 Recomendaciones**

- Para garantizar la vigencia operativa y la eficacia del sistema, se establece un ciclo de mejora continua e iterativa. La integración periódica de funcionalidades basadas en las necesidades que vayan surgiendo dentro del departamento de talento humano de la Agencia de Movilidad de Latacunga, ayudara a que el sistema siempre se mantenga óptimo, mejorando junto con la empresa.
- Se propone integrar una nueva sección llamada cuestionarios en el que permita evaluar a los empleados de todas las áreas de la Agencia de Movilidad de Latacunga por medio de cuestionarios con el fin de conocer el estado psicológico de cada empleado y las dificultades que enfrentan cada uno de ellos y de esa forma registrar nuevas capacitaciones que ayuden en la preparación psicológica de cada uno de ellos.
- Mantener la documentación actualizada de cada ciclo de desarrollo Scrum ejecutado durante el proyecto, registrando las lecciones aprendidas, los impedimentos superados y las mejoras implementadas en cada Sprint, con el propósito de que futuros equipos de desarrollo puedan tomar como referencia dicha información para ampliar, mantener o escalar las funcionalidades de la aplicación web.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Christian Andrés Gaibor Villacís, “APLICACIÓN WEB CON CHATBOT PARA LA DIGITALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE TIEMPO Y ASISTENCIA LABORAL EN TALENTO HUMANO DE LA EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MERCADO MAYORISTA AMBATO,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2025.
- [2] AIMACAÑA TOAPANTA OSWALDO and CULQUI MOLINA DIEGO MAURICIO, “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA XP PARA LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE TALENTO HUMANO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI,” Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2012.
- [3] Alvarracin Escobar Celso Tobias and Guano Toapanta Evelyn Carolina, “OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA PULPAMOL S. A.,” Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2023.
- [4] Javier Pérez Capdevila, “Las Tecnologías Web para la Gestión del Conocimiento.” Accessed: Oct. 26, 2025. [Online]. Available: <http://www.sociedadelainformacion.com/12/tecnologiasweb.pdf>
- [5] “¿Qué es la gestión de datos? | Oracle España.” Accessed: Oct. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/es/database/what-is-data-management/>
- [6] U. Y. Sociedad, W. Vinicio Culque Toapanta, J. del Rocío Gavilanes Palacios, A. Mauricio Tiban Chito, and L. Alberto De la Torre, “Volumen 14 | Número 3 | Mayo-Junio,” 2022.
- [7] “¿Cuál es el hosting ideal para tu web?”.
- [8] “Web hosting: the upcoming future | YourStory.” Accessed: Oct. 26, 2025. [Online]. Available: <https://yourstory.com/mystory/8d3587acd0-web-hosting-the-upcom>
- [9] M. Elena Chioldes Rojas, N. María Arencibia Parada, A. Alejandro Vitón Castillo, M. Linares Ríos, and M. Rodríguez Concepción, “The design of a Website at Pinar del Río Virtual HealthUniversity”, Accessed: Oct. 26, 2025. [Online]. Available: [www.revcmpinar.sld.cuCCBY-NC4.0http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4388](http://www.revcmpinar.sld.cuCCBY-NC4.0http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4388)

- [10] madayeliperezhernandez309, “«VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE MySQL, PHPMYADMIN, VISUAL FOXPRO Y MICROSOFT ACCESS» – DISEÑA BASES DE DATOS OFIMATICAS.” Accessed: Oct. 28, 2025. [Online]. Available: <https://mape309site.wordpress.com/2017/10/24/ventajas-y-desventajas-de-mysql-phpmyadmin-visual-foxpro-y-microsoft-access/>
- [11] K. Rodriguez “El web como sistema de información.”
- [12] D. Ortega, “ELEMENTARY: UN FRAMEWORK DE PROGRAMACION WEB.”
- [13] M. Grazia, “Trabajo y Metodologías Agiles.”
- [14] E. Gozales, “EVALUATION OF PMBOK AND SCRUM PRACTICES FOR SOFTWARE DEVELOPMENT IN THE VISION OF SPECIALISTS.”
- [15] C. Muñoz, “Desafíos de colaboración en la adopción de Scrum: un estudio en equipos de desarrollo de software del departamento del Cauca, Colombia.”
- [16] M. Requena, “ENCUESTAS DE SALUD EN ESPAÑA: SITUACIÓN ACTUAL.”
- [17] G. López, “Entrevista con el adolescente.”
- [18] V. Mendes, “Detección de Posición Angular de Embarcaciones utilizando Técnicas de Visión Computacional y Redes Neurales Artificiales.”
- [19] V. Toapanta, “Aplicación web-móvil para la gestión de productores agropecuarios del gobierno autónomo descentralizado del cantón Mocha.”
- [20] G. Fernandez, “Frameworks basados en typescript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas.”
- [21] G. Riccardi, “Estándares de Diseño Web.”
- [22] L. Mayorga, “Sistema web para los procesos administrativos y de producción en viveros del Canton Milagro.”
- [23] C. Souza, “Verification of angular dependence in MOSFET detector.”
- [24] J. Camarena, “Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador.”

[25] A. Espinosa, “Aplicación web para gestionar información sobre personas discapacitadas.”

[26] V. Vera, “Frameworks para el desarrollo de prototipos WEB: Un caso de aplicación.”

## **8 ANEXOS**

### **8.1 ANEXO 1:**

#### **Encuesta para los empleados de la Agencia de Movilidad de Latacunga**

**1. ¿Cómo califica usted el proceso actual de registro de asistencia del personal?**

- Muy deficiente
- Deficiente
- Regular
- Bueno

**2. ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?**

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Nunca

**3. ¿Con que frecuencia se presenta errores en el registro manual de asistencia?**

- Muy eficiente
  - Eficiente
  - Poco eficiente
  - Nada eficiente
- 4. ¿Qué tan difícil es obtener reportes de asistencia con el método actual?**
- Muy difícil
  - Difícil
  - Poco difícil
  - Nada difícil
- 5. ¿Con el dashboard actual que maneja Seguridad y Salud Ocupacional califique que tan eficiente es?**
- Muy deficiente
  - Deficiente
  - Regular
  - Bueno
- 6. ¿Considera necesario implementar una aplicación web para automatizar estos procesos?**
- Si
  - No
- 7. ¿Qué tan de acuerdo esta con implementar una aplicación web para la gestión de Talento Humano?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
- 8. ¿Qué tan fácil considera que debería ser el uso de la aplicación web?**
- Muy fácil
  - Fácil
  - Poco fácil

- Difícil
- 9. ¿En qué medida una aplicación web ayudaría a reducir errores administrativos?**
- Mucho
  - Bastante
  - Poco
  - Nada
- 10. ¿Qué tan relevante considera disponer de información centralizada y en tiempo real?**
- Muy relevante
  - Relevante
  - Poco relevante
  - Nada relevante

## **8.2 ANEXO 2:**

### **MANUAL PARA EL USUARIO**

#### **USUARIO**

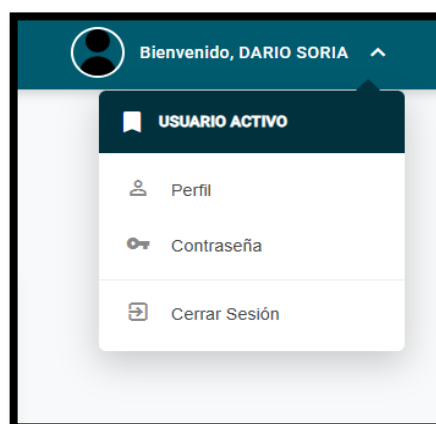
- Ingresar las credenciales en este caso el correo institucional de la Empresa de Movilidad de Latacunga, seguido de la contraseña
- Dar clic en “Iniciar Sesión”



- Una vez se haya iniciado sesión se mostrará la página de inicio en la cual se puede visualizar diferentes opciones, “Administración”, “Seguridad y Salud Ocupacional”, “Desarrollo” y “Formatos”.



- Adicional si da clic en la esquina superior derecha se desplegará un menú en donde “Perfil”, “Contraseña” y “Cerrar Sesión”.



- Si damos clic en “Perfil” se mostrará una ventana con la información básica del

usuario, en la cual se puede cambiar o poner una foto de perfil donde clic en el icono de cámara al lado de la imagen de perfil.

- También se puede editar el nombre de usuario y el nombre completo que se mostrará en la parte superior derecha.
- Damos clic en el botón de “Guardar Cambios”

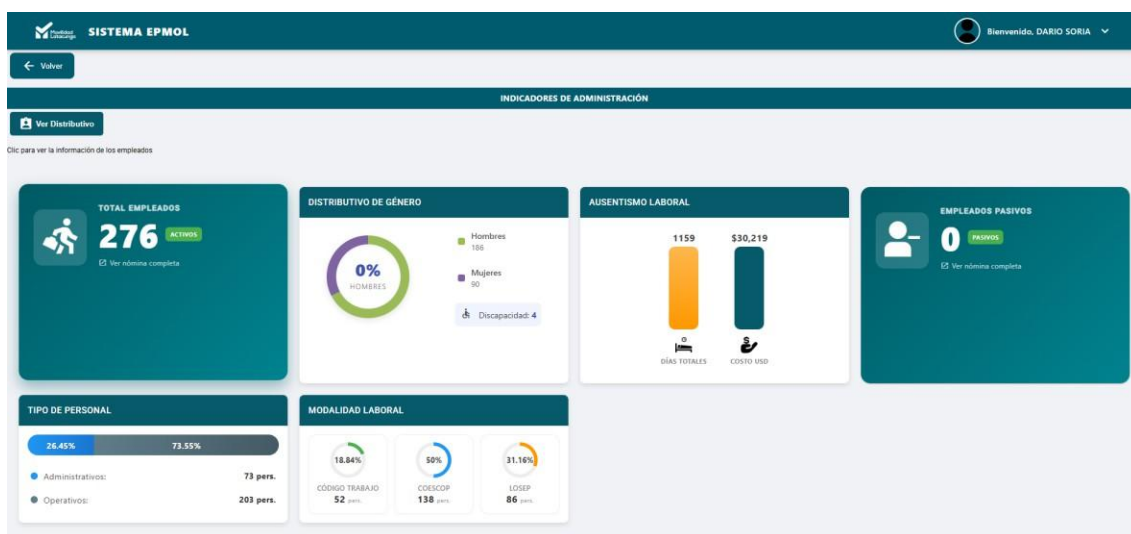
**Mi Perfil**

Nombre de Usuario (Máx. 10)  
DARIO 5/10

Nombres Completos (Máx. 20)  
DARIO SORIA 11/20

Cancelar Guardar Cambios

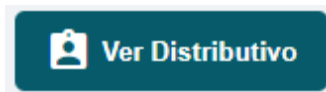
Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Administración”, se podrá visualizar un dashboard con información de los empleados.



- Todos los indicadores que se muestran en la pantalla son interactivos, podemos hacer clic en cualquiera de ellos para ver la información deseada.
- Por ejemplo, si damos clic en el indicador de “Total de empleados”, se nos desplegará la lista de todos los empleados que actualmente están trabajando en la empresa.

Nómina General de Servidores	
1.	BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO
2.	AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID
3.	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAY
4.	ALQUINGA GALARZA FREDDY ALEXANDER
5.	ALQUINGA GALARZA BRYAN ALBERTO
6.	BALAREZO SORIA DANILO PATRICIO
7.	ANCHATUÑA VILLAVICENCIO NESTOR WLADIMIR
8.	ANDI GREFA RENE IVAN
9.	ANTE PALLO LUIS JINSON
10.	AYALA CANCHIGNIA PABLO JOAO
11.	ARDILA DIAZ JOSE STALYN
12.	ATABALLO VACA MARIO
13.	AYALA UNAUCHO MARCO VINICIO
14.	BASTIDAS BRAVO JEAN CARLOS
15.	BASTIDAS CHILUISA DIEGO JAVIER
16.	BUCHELI ANDRADE JOSE LUIS

- Adicional en la esquina superior izquierda tenemos un botón “Ver distributivo” donde podemos visualizar de una manera más detallada la información de cada empleado.



DISTRIBUTIVO GENERAL					
<input type="text" value="Buscar por nombre, cédula..."/>					
CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO	ACCIONES
1708051584	BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO	GERENCIA GENERAL	NULL	GERENTE GENERAL	
0503685554	AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	
1724294184	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAY	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	

Exportar a PDF

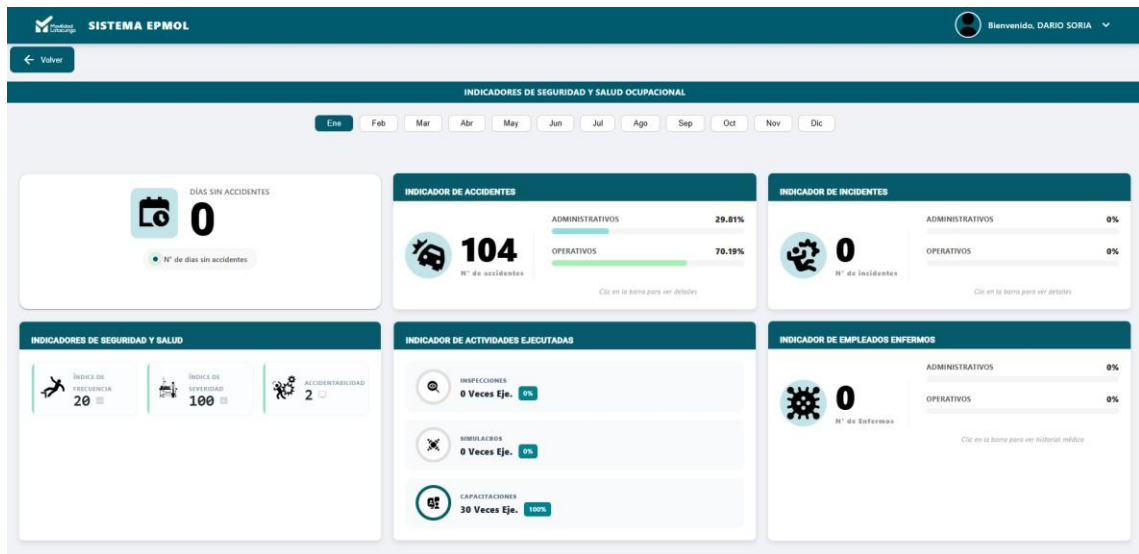
<    **Página 1 de 92**    >

- Se puede buscar empleados en la barra superior, la cual nos permite localizar muy rápidamente un empleado.
- En las flechas que se encuentran en la parte inferior, se puede dar clic para buscar por paginas a los empleados.
- Adicional si damos clic en el botón inferior “Exportar a PDF”, se descargará la lista de los empleados si tal vez se necesitará imprimir la lista de los empleados.

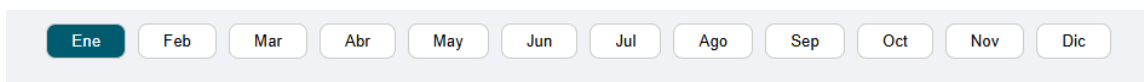
CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO
170801584	BAQUERO MEDINA VICTOR PISO	GERENCIA GENERAL	NULL	GERENTE GENERAL
050386554	AGUIRRE JAGUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
1724294184	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAI	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
172574325	ALQUINIA GALARZA FREDDY ALEJANDER	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
171762476	ALQUINIA GALARZA BRYAN ALBERTO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
060348772	ALVAREZ NUÑEZ PAMELA PATRICIA	DIRECCIÓN FRANCIERA	TESORERIA	RECAUDADOR
050248510	BALAREDO SORIA DANIEL PATRICIO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSPORTE PUBLICO Y COMERCIAL	ANALISTA DE CONTROL DE TRANSPORTE PUBLICO Y COMERCIAL
050426752	ALVEAR VASQUEZ JANINA DANIELA	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y TICS	SERVICIOS GENERALES	AYUDANTE DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
0505540561	ANCHATURA VILLAVENEDRO NESTOR WILAZMIR	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
150115923	ANZI GREFIA RENE IVAN	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	ESTACIONAMIENTO SIMTEL	CONTROLADOR DE SIMTEL
050622872	ANDRANGO TISALEMA DEYSI LIBETH	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
050419521	ANTE PALLO LUIS JHON	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
050398728	AYALA CANCHIGNA PABLO JOAO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
050420580	AROLA DIAZ JOSE STALYN	DIRECCIÓN DE TRANSITO Y SEGURIDAD VAL	SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACION	AUXILIAR DE SEÑALIZACION Y SEMAFORIZACION
050229732	ATABALLO VACA MARCO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL OPERATIVO DE TRANSITO Y TRANSPORTE	ASISTENTE OPERATIVO
050699678	AYALA UNAUCHO MARCO VINICIO	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y TICS	SERVICIOS GENERALES	ASISTENTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRONICOS

- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Seguridad y Salud Ocupacional”, se podrá visualizar un dashboard con información empleados han sufrido un accidente, incidente o se encuentran enfermos.
- También está el indicador de actividades ejecutadas que pueden ser inspecciones, simulacros y capacitaciones.

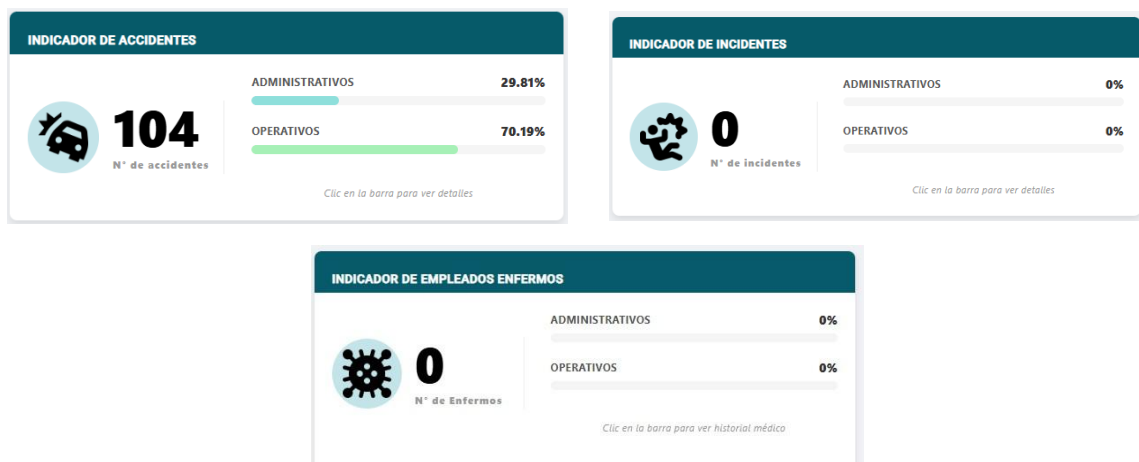




- Si damos clic en el selector de meses que se encuentra en la parte superior derecha se podrá visualizar la información de cada mes.



- Si queremos ver la información de los empleados que han sufrido un accidente, incidente o enfermedad se lo puede hacer simplemente dando clic en cada una de las barras de “Administrativos” y “Operativos” que se encuentran en los indicadores respectivos.



- Si por ejemplo damos clic en la barra de “Administrativos” que se encuentra en cada uno de los indicadores mostrados anteriormente, se podrá visualizar la información de los empleados, ya sea accidente, incidente o enfermedad.

**ADMINISTRATIVOS** **29.81%**

---

Detalle de Accidentes - ADMINISTRATIVO						
Cédula	Nombre	Descripción	Días Reposo	Tipo	Origen	Acciones
1804649877	SOLIS PALACIOS JOSE DANIEL	N/A	3	Accidente	Trabajo	
1805420666	AGUAS LARA SHERYL SARA	N/A	5	Accidente	Trabajo	
1803928363	AGUIRRE ROBALINO GABRIELA LORENA	N/A	19	Accidente	Trabajo	
0503495772	ALVAREZ NUÑEZ PAMELA PATRICIA	N/A	13	Accidente	Trabajo	
1311728941	ALVAREZ REYES GIANCARLO MIGUEL	N/A	58	Accidente	Trabajo	
0503965451	ALVAREZ VALENCIA JOSEFELIX DAVID	N/A	5	Accidente	Trabajo	
0504357815	CALAHORRANO QUISHPE ERIKA TAMARA	N/A	2	Accidente	Trabajo	
0502790082	CEPEDA VACA ROBERTH PAUL	N/A	2	Accidente	Trabajo	
0503160368	CRUZ BRAVO MIRIAM CAROLINA	N/A	3	Accidente	Trabajo	
0502657901	DAVALOS BARRIGA MARIA MERCEDES	N/A	17	Accidente	Trabajo	
1724247406	DEL CASTILLO FREIRE DAVID	N/A	5	Accidente	Trabajo	
1722150958	DELGADO MERIZALDE JESSICA MARIA	N/A	90	Accidente	Trabajo	
0502783574	FREIRE ANDRADE ANA LUCIA	N/A	5	Accidente	Trabajo	
0504137928	GARZON HERRERA ANTHONY IVAN	N/A	1	Accidente	Trabajo	
1805224761	GAVILANES SANCHEZ ALEJANDRO GUILLERMO	N/A	2	Accidente	Trabajo	

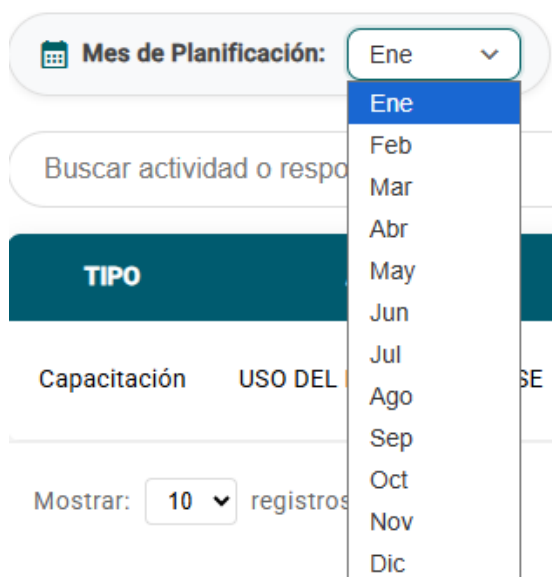
- De la misma forma funciona para los demás indicadores que son Accidente, Incidente o Enfermedad.
- En el indicador de actividades ejecutadas se puede visualizar el porcentaje de cumplimiento teniendo en cuenta el número de veces que se ejecutó una actividad, ya sea inspección, simulacro o capacitación.



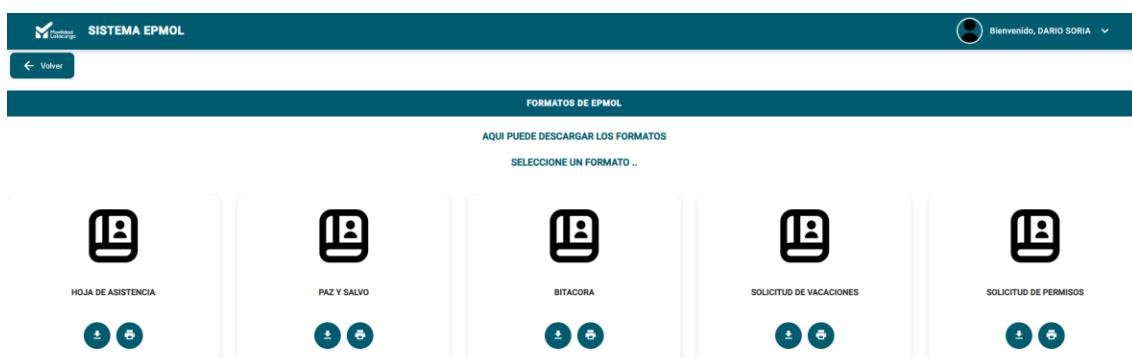
- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Desarrollo”, se podrá visualizar una tabla con las actividades programadas para un mes en específico.



- Si damos clic en el botón del mes que se encuentra en la parte superior izquierda se desplegará los meses para que los seleccionemos y podamos ver las actividades que se han programado para ese mes.

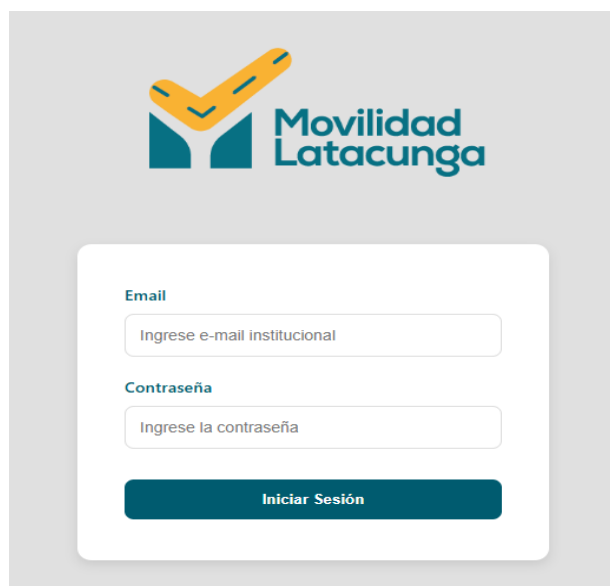


- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Formatos”, se podrá visualizar cada uno de los formatos listos para descargar e imprimir, dando clic en los botones que se encuentran la parte inferior de cada formato.

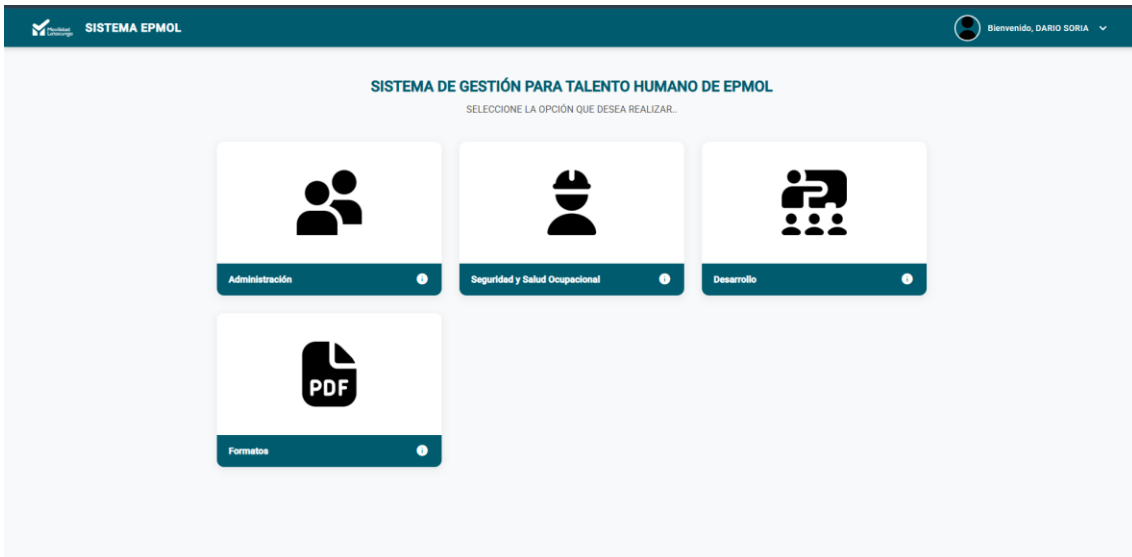


## ADMINISTRADOR

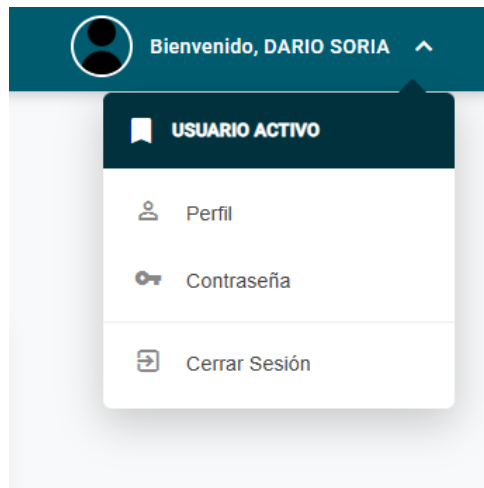
- Ingresar las credenciales en este caso su correo institucional de la Empresa de Movilidad de Latacunga, seguido de la contraseña
- Dar clic en “Iniciar Sesión”



- Una vez se haya iniciado sesión se mostrará la página de inicio en la cual se puede visualizar diferentes opciones, “Administración”, “Seguridad y Salud Ocupacional”, “Desarrollo” y “Formatos”.




- Adicional si da clic en la esquina superior derecha se desplegará un menú en donde se encuentra las opciones de “Perfil”, “Contraseña” y “Cerrar Sesión”.



- Si damos clic en “Perfil” se mostrará una ventana con la información básica del usuario, en la cual se puede cambiar o poner una foto de perfil dando clic en el icono de cámara al lado de la imagen de perfil.
- También se puede editar el nombre de usuario y el nombre completo que se mostrará en la parte superior derecha.
- Damos clic en el botón de “Guardar Cambios”.

### Mi Perfil



Nombre de Usuario (Máx. 10)

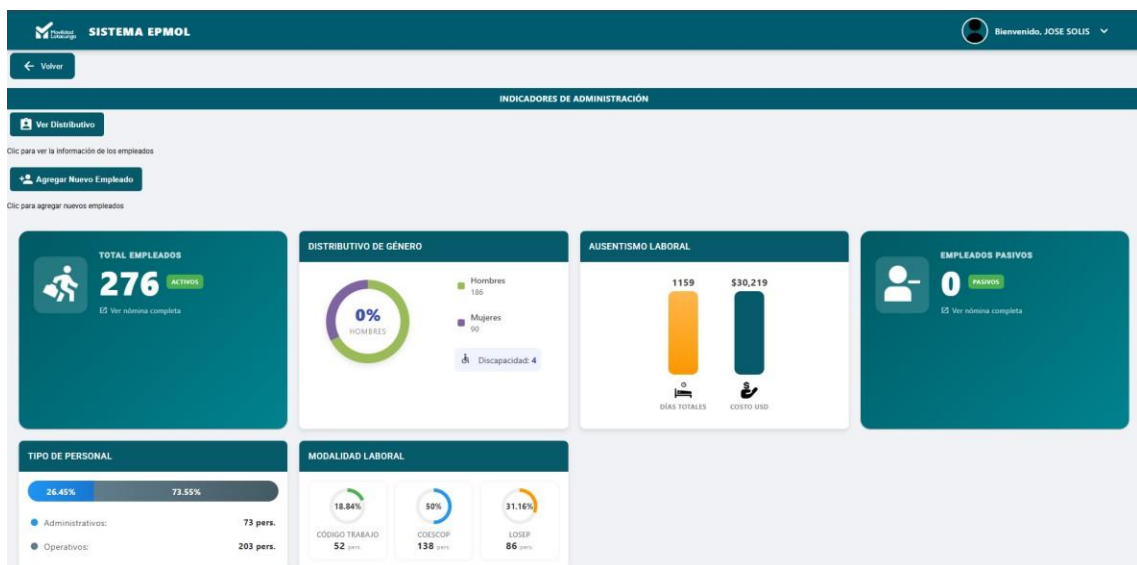
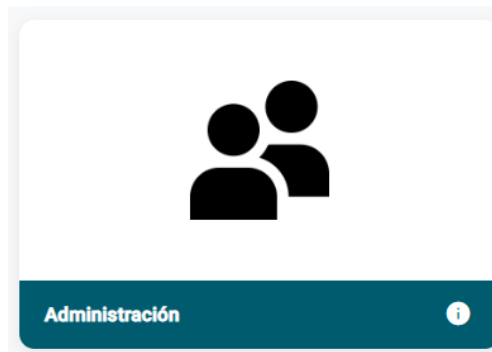
5/10

Nombres Completos (Máx. 20)

11/20

Cancelar
Guardar Cambios

- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Administración”, se podrá visualizar un dashboard con información de los empleados.



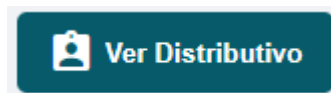
- Todos los indicadores que se muestran en la pantalla son interactivos, podemos hacer clic en cualquiera de ellos para ver la información deseada.

- Por ejemplo, si damos clic en el indicador de “Total de empleados”, se nos desplegará la lista de todos los empleados que actualmente están trabajando en la empresa.

**Nómina General de Servidores** ×







1. BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO
2. AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID
3. ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAY
4. ALQUINGA GALARZA FREDDY ALEXANDER
5. ALQUINGA GALARZA BRYAN ALBERTO
6. BALAREZO SORIA DANILO PATRICIO
7. ANCHATUÑA VILLAVICENCIO NESTOR WLADIMIR
8. ANDI GREFA RENE IVAN
9. ANTE PALLO LUIS JINSON
10. AYALA CANCHIGNIA PABLO JOAO
11. ARDILA DIAZ JOSE STALYN
12. ATABALLO VACA MARIO
13. AYALA UNAUCHO MARCO VINICIO
14. BASTIDAS BRAVO JEAN CARLOS
15. BASTIDAS CHILUISA DIEGO JAVIER
16. BUCHELI ANDRADE JOSE LUIS


- Adicional en la esquina superior izquierda tenemos un botón “Ver distributivo” donde podemos visualizar de una manera más detallada la información de cada empleado.



**DISTRIBUTIVO GENERAL** ×

🔍 Buscar por nombre, cédula...

CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO	ACCIONES
1708051584	BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO	GERENCIA GENERAL	NULL	GERENTE GENERAL	 
0503685554	AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	 
1724294184	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAY	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	 

 Exportar a PDF

- Se puede buscar empleados en la barra superior, la cual nos permite localizar muy rápidamente un empleado.
- En las flechas que se encuentran en la parte inferior, se puede dar clic para buscar por paginas a los empleados.
- También en la última columna de cada empleado se encuentran dos botones el uno es para editar la información del empleado y el otro para dar de baja a un empleado.



- Si damos clic en el botón de editar de un empleado nos abrirá la siguiente ventana en donde podemos actualizar la información del empleado

**DISTRIBUTIVO GENERAL**

**EDITAR EMPLEADO**

**Cédula: \***

**Nombre Completo: \***

**Dirección: \***  
  
Seleccione este botón si desea agregar una nueva dirección

**Unidad: \***  
  
Seleccione este botón si desea agregar una nueva unidad

**Cargo: \***  
  
Seleccione este botón si desea agregar un nuevo cargo

- También se puede agregar una nueva dirección, unidad, cargo, modalidad, y tipo de personal, dando clic en los botones respectivos que se encuentran en la ventana

**Modalidad: \***

Seleccione este botón si desea agregar una nueva modalidad

- Adicional si damos clic en el botón inferior “Exportar a PDF”, se descargará la lista de los empleados si tal vez se necesitará imprimir la lista de los empleados.

DISTRIBUTIVO GENERAL (3).pdf

1 / 16 100%

### DISTRIBUTIVO GENERAL

CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO
17045184	BAQUERO MEDINA VICTOR HUGO	GERENCIA GENERAL	NULL	GERENTE GENERAL
55038554	AGUIRRE JAGUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
17242484	ALARCON ORTIZ EDUARDO NICOLAI	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
17274525	ALDUNA GALARZA FREDDY ALEXANDER	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
171792476	ALDUNA GALARZA BRYAN ALBERTO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
55048572	ALVAREZ NÚÑEZ PAMELA PATRICIA	DIRECCIÓN FINANCIERA	TESORERIA	RECAUDADOR
550324810	BALAREZO SORBA DANILO PATRICK	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSPORTE PUBLICO Y COMERCIAL	ANALISTA DE CONTROL DE TRANSPORTE PUBLICO Y COMERCIAL
550426132	ALVEAR VASQUEZ JANINA DANIELA	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y YICS	SERVICIOS GENERALES	AYUDANTE DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
550545561	ANCHUTERA VILLACENSO NESTOR WILDMAR	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
150158623	ANDI GRIEFA RENE IVAN	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	ESTACIONAMIENTO BIMTEL	CONTROLADOR DE BIMTEL
550562287	ANDRANGO TRALEMA DEYSI LISBETH	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
550419221	ANTE PABLO LUIS JINSON	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
550398708	AYALA CANCHIGNA PABLO JOAO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO
550425680	AROLA DIAZ JOSE STALYN	DIRECCIÓN DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	AJUDAR DE SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN
550227252	ATABALLO VACA MARCO	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL OPERATIVO DE TRANSITO Y TRANSPORTE	ASISTENTE OPERATIVO
550309676	AYALA UNALCHO MARCO VINICIO	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y YICS	SERVICIOS GENERALES	ASISTENTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRONICOS

- Dentro de la lista del distributivo tenemos el botón para dar de baja a un empleado si le damos clic, nos preguntará si estamos seguros de dar de baja a ese empleado que hemos seleccionado.
- Si le damos en confirmar el empleado que antes era activo pasará a ser pasivo y se podrá visualizar a los empleados pasivos en el indicador de pasivos



- Si damos clic en este indicador se abrirá una ventana en la cual se puede visualizar la lista de los empleados pasivos con la información respectiva.
- Si tenemos muchos empleados pasivos o queremos buscar un empleado en específico podemos hacerlo en la barra superior, también podemos filtrar por una fecha, para poder encontrar a un empleado pasivo rápidamente.

**PERSONAL DADO DE BAJA** x

DESDE:

HASTA:

x Limpiar

CÉDULA	NOMBRE	DIRECCIÓN	UNIDAD	CARGO	FECHA DE BAJA
0503685554	AGUIRRE JAQUE EDISON DAVID	DIRECCIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE Y CONTROL OPERATIVO	CONTROL DE TRANSITO Y TRANSPORTE	AGENTE CIVIL DE TRANSITO	2026-03-09 21:05

PDF Exportar a PDF

< **Página 1 de 1** >

- Si tal vez por alguna razón se requiere hacer activo nuevamente a un empleado pasivo se lo puede hacer dando clic en el botón que se encuentra en la última columna junto a la fecha de baja.

**FECHA DE BAJA**

2026-03-09  
21:05

+ Reactivar

- Si damos clic en el botón reactivar, nos preguntará si estamos seguros de reactivar al empleado y si le damos en confirmar, simplemente se hará empleado activo.
- Adicional en el mismo dashboard en la esquina superior izquierda tenemos un botón “Agregar Nuevo Empleado” donde podemos agregar un nuevo empleado al sistema.

+ Agregar Nuevo Empleado

- Si damos clic en dicho botón se nos abrirá una ventana en la cual se puede llenar un formulario con los datos de nuevo empleado llenamos toda la información y le damos en “Guardar Empleado”

### AGREGAR EMPLEADO

#### AGREGAR NUEVO EMPLEADO

**Cédula: \***  
Ej: 0501234567

**Nombre Completo: \***  
APELLIDOS Y NOMBRES

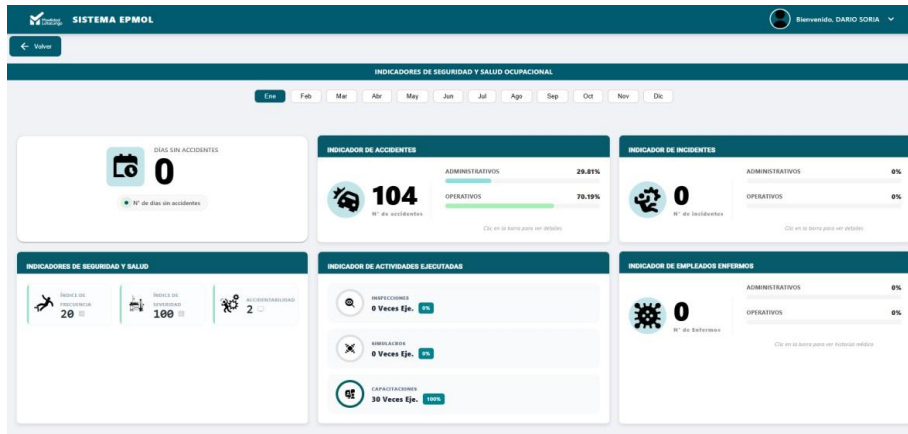
**Dirección: \***  
[+ Agregar Nueva Dirección](#)  
Seleccione este botón si desea agregar una nueva dirección  
Seleccione Dirección

**Unidad: \***  
[+ Agregar Nueva Unidad](#)  
Seleccione este botón si desea agregar una nueva unidad  
Seleccione Unidad

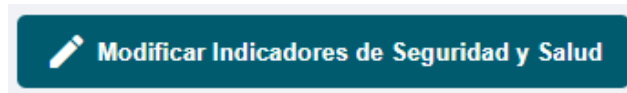
**Cargo: \***  
[+ Agregar Nuevo Cargo](#)  
Seleccione este botón si desea agregar un nuevo cargo

- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Seguridad y Salud Ocupacional”, se podrá visualizar un dashboard con información de los empleados que han sufrido un accidente, incidente o se encuentran enfermos.
- También está el indicador de actividades ejecutadas que pueden ser inspecciones, simulacros y capacitaciones.





- Si queremos modificar el indicador de seguridad y salud, la parte de los índices de accidentabilidad ya sea frecuencia, severidad y accidentabilidad, se lo puede hacer desde el botón que se encuentra en la parte superior izquierda del dashboard.



- Si damos clic en el botón se abrirá una ventana en la cual se puede modificar la información.

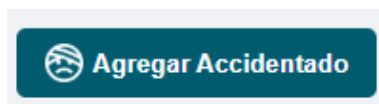
Modificar Indicadores del mes de Ene
✕

**INDICADORES DE SEGURIDAD Y SALUD**

Frecuencia (IF):	Severidad (IS):	Accidentabilidad:
<input style="width: 100%;" type="text" value="20"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="100"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="2"/>

Cancelar
Guardar Cambios

- Si un empleado sufre un accidente, incidente o simplemente se enferma se puede registrar dicha información dando clic en el botón “Agregar Accidentado”



- Si damos clic en el botón se nos abrirá una ventana en donde se podrá visualizar la lista de los empleados.
- Seleccionamos a un empleado.

0503352627 ACURIO BAUTISTA BELEN



- Se nos abrirá una nueva ventana en la cual podemos llenar con la información deseada ya sea accidente, incidente o enfermedad, llenamos todos los campos y le damos en Guardar Registro.

Registro de Accidentabilidad - Ene
✕

**Empleado seleccionado:** ACURIO BAUTISTA BELEN  
**Cédula:** 0503352627

**DETALLES DEL REGISTRO**

**Descripción del accidente (Máx 40 caracteres):**

Solo letras y números...

0/40

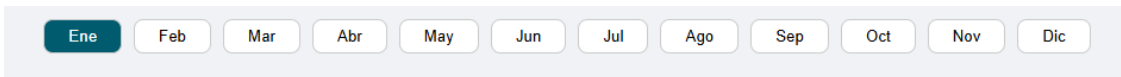
**N° de días de reposo (1-180):**  **Accidentabilidad:** Accidente ▾

Mínimo 1 día.

**Tipo de accidente:** Trabajo ▾

Cancelar
Guardar Registro

- Si damos clic en el selector de meses que se encuentra en la parte superior derecha se podrá visualizar la información de cada mes.












- Si queremos ver la información de los empleados que han sufrido un accidente, incidente o enfermedad se lo puede hacer simplemente dando clic en cada una de las barras de “Administrativos” y “Operativos” que se encuentran en los indicadores respectivos.



- Si por ejemplo damos clic en la barra de “Administrativos” que se encuentra en cada uno de los indicadores mostrados anteriormente, se podrá visualizar la información de los empleados, ya sea accidente, incidente o enfermedad.

### ADMINISTRATIVOS

29.81%

Detalle de Accidentes - ADMINISTRATIVO						
Cédula	Nombre	Descripción	Días Reposo	Tipo	Origen	Acciones
1804649877	SOLIS PALACIOS JOSE DANIEL	N/A	3	Accidente	Trabajo	 
1805420666	AGUAS LARA SHERYL SARA	N/A	5	Accidente	Trabajo	 
1803928363	AGUIRRE ROBALINO GABRIELA LORENA	N/A	19	Accidente	Trabajo	 
0503495772	ALVAREZ NUÑEZ PAMELA PATRICIA	N/A	13	Accidente	Trabajo	 
1311728941	ALVAREZ REYES GIANCARLO MIGUEL	N/A	58	Accidente	Trabajo	 

- De la misma forma funciona para los demás indicadores que son Accidente, Incidente o Enfermedad.
- También al final de la información de cada empleado están dos botones los cuales son editar la información del accidente, incidente u enfermedad, y el botón de eliminar dicho registro de accidentabilidad

1804649877	SOLIS PALACIOS JOSE DANIEL	N/A	3	Accidente	Trabajo	 
------------	----------------------------	-----	---	-----------	---------	--

- Si damos clic en el botón de editar nos permitirá cambiar la información actual del accidentado

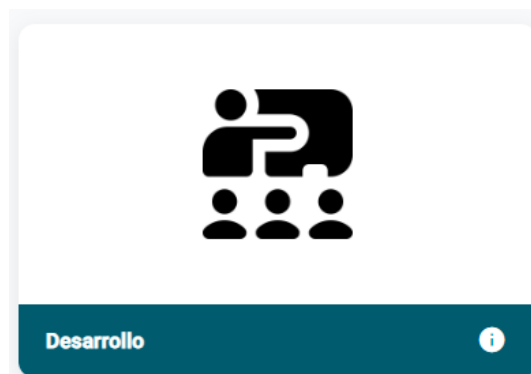
1804649877	SOLIS PALACIOS JOSE DANIEL	<input type="text" value="N/A"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Accidente"/>	<input type="text" value="Trabajo"/>	 
------------	----------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	--------------------------------------	--

- Le damos clic en el icono de visto.
- Si damos clic en el botón de eliminar nos preguntará si estamos seguros de eliminar a un accidentado, si le damos en confirmar se eliminará el registro.

- En el indicador de actividades ejecutadas se puede visualizar el porcentaje de cumplimiento teniendo en cuenta el número de veces que se ejecutó una actividad, ya sea inspección, simulacro o capacitación.



- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Desarrollo”, se podrá visualizar una tabla con las actividades programadas para un mes en específico.



SISTEMA EPMOL Bienvenido, JOSE SOLIS

[← Volver](#) [+ Nueva Actividad](#)

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EPMOL

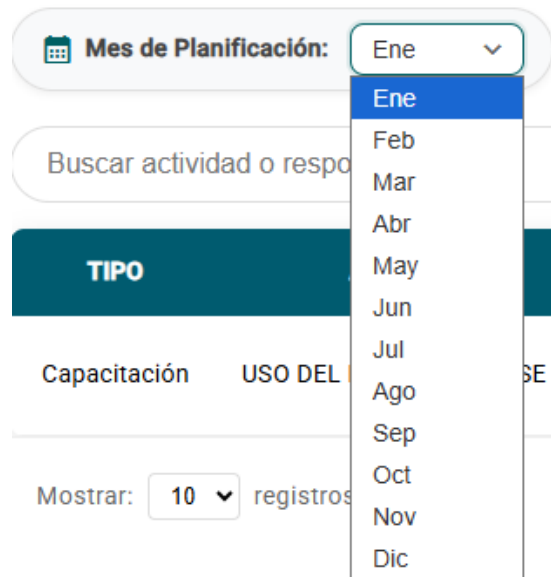
Mes de Planificación: Ene

Buscar actividad o responsable. Mostrando: 1 de 1 actividades

TIPO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	N° DE VECES PROG.	N° DE VECES EJEC.	FECHA. PROG. / HORA	FECHA. EJEC.	PIERS. RECIB. / PROG.	% CUMPL.	ACCIONES
Capacitación	USO DEL EXTINTOR CLASE	Mensual	Médico Ocupacional/Trabajadora Social	30	30	14/01/2026 15:17:00	30/01/2026	21 / 21	100%	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrar: 10 registros Página 1 de 1

- Si damos clic en el botón del mes que se encuentra en la parte superior izquierda se desplegará los meses para que los seleccionemos y podamos ver las actividades que se han programado para ese mes.



- Si queremos crear una nueva actividad debemos dar clic en el botón “Nueva Actividad”
- Si damos clic en el botón se nos abrirá una ventana en la cual podemos seleccionar el tipo de actividad, la fecha programada, el nombre de la actividad, la hora, el número de veces que se piensa programar, número de personas que está planeado dar la actividad, la periodicidad y el responsable en dar la actividad.

Registrar Nueva Actividad
✕

<b>Tipo de Actividad:</b> <input type="text" value="Capacitación"/>	<b>Fecha Programada:</b> <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<b>Nombre de la Actividad:</b> <input type="text" value="Solo letras..."/> <small>0/40 caracteres</small>	<b>Hora:</b> <input type="text" value="--:--"/>
<b>N° Veces Programada (1-30 vec.):</b> <input type="text" value="1"/>	<b>N° Personas Programadas (2-200 pers.):</b> <input type="text" value="0"/>
<b>Periodicidad:</b> <input type="text" value="Mensual"/>	<b>Responsable:</b> <input type="text" value="Seleccione una opción"/>

Cancelar
Guardar Actividad

- Damos clic en Guardar Actividad y se creará la misma
- Una vez creada la actividad podemos editar la actividad dando clic en el botón que se encuentra al final de la actividad, llamado editar.

TIPO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	N° DE VECES PROG.	N° DE VECES E.JEC.	FECHA. PROG. / HORA	FECHA. E.JEC.	PERS. RECIB. / PROG.	% CUMPL.	ACCIONES
Capacitación	USO DEL EXTINTOR CLASE	Mensual	Médico Ocupacional/Trabajadora Social	30	30	14/01/2026 15:17:00	30/01/2026	21 / 21	100%	Editar Eliminar

- Damos clic en editar se abrirá una ventana con la información actual de la actividad en la cual podemos modificar dicha información.

Editar Actividad: USO DEL EXTINTOR CLASE
✕

Datos de Planificación

**Tipo de Actividad:**  **Fecha Programada:**  **Hora Programada:**

**Nombre de la Actividad:**  
  
 22/40

**Periodicidad:**  **Responsable:**

**N° Veces Programada (1-30):**  **N° Personas Programadas (2-200):**

- En la misma ventana también se encuentra la parte de información de ejecución si queremos dar por ejecutada la actividad simplemente llenamos dicha información y quedará ejecutada la actividad.

Datos de Ejecución Real

**Fecha Real de Ejecución:**  **Personas Asistieron:**  **Veces Ejecutadas:**

- Si una actividad se encuentra como ejecutada se podrá visualizar en el indicador de actividades ejecutadas, que se encuentra en la opción de “Seguridad y Salud Ocupacional”, donde se puede ver el dashboard con el indicador ya mencionado.

## INDICADOR DE ACTIVIDADES EJECUTADAS



- Si volvemos a la página principal y damos clic en la opción de “Formatos”, se podrá visualizar cada uno de los formatos listos para descargar, reemplazar formato, imprimir y eliminar un formato, dando clic en los botones que se encuentran la parte inferior de cada formato.

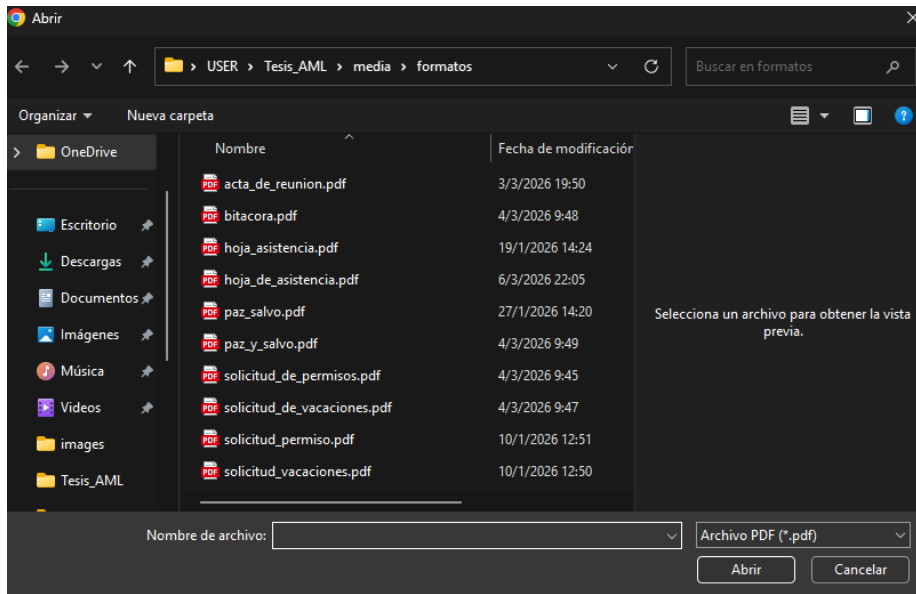
Captura de pantalla del sistema EPMOL. En la parte superior, se muestra el logo de EPMOL y el nombre de usuario "Bienvenido, JOSE SOLIS". Debajo, hay un botón "Volver" y un botón "Nuevo formato". El contenido principal muestra el título "FORMATOS DE EPMOL" y el mensaje "AQUI PUEDE DESCARGAR LOS FORMATOS SELECCIONE UN FORMATO...". Se muestran cinco tarjetas de formatos, cada una con un ícono de documento y un botón de reemplazo (un círculo con una flecha hacia arriba):

- HOJA DE ASISTENCIA
- PAZ Y SALVO
- BITACORA
- SOLICITUD DE VACACIONES
- SOLICITUD DE PERMISOS

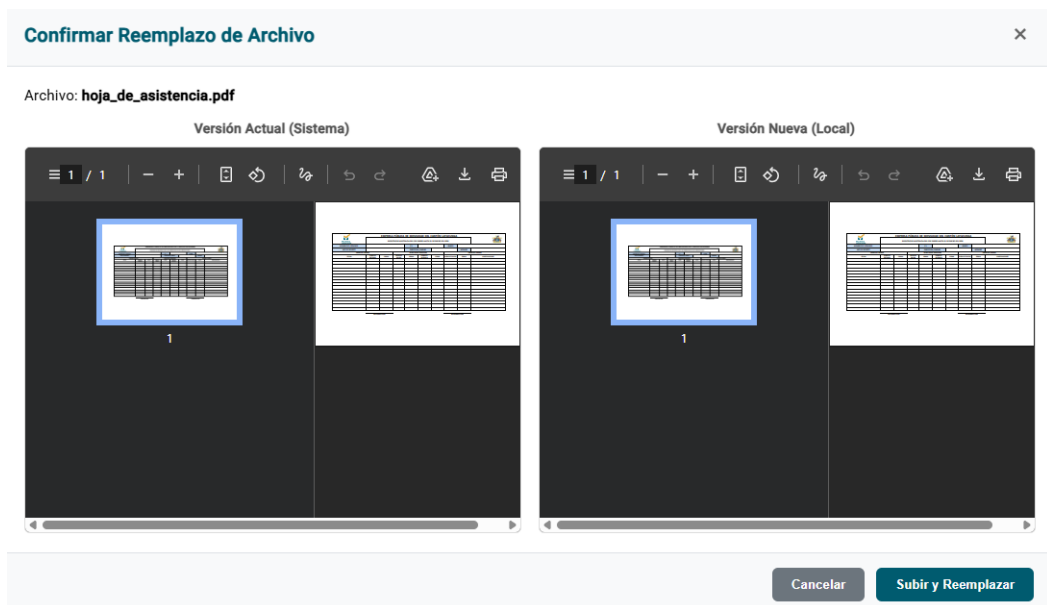
- Para reemplazar un formato debemos dar clic en el botón respectivo



- Si damos clic en el botón se abrirá el explorador de archivos simplemente debemos buscar el nuevo formato y darle clic en Abrir.



- Se abrirá una ventana con la visualización del formato actual y el formato nuevo que se piensa reemplazar, le damos en Subir y Reemplazar si estamos seguros de cambiar el formato.



- Si queremos eliminar un formato debemos dar clic en el botón respectivo



- Si damos clic en el botón nos preguntará si estamos seguros de eliminar el formato, si le damos en confirmar se borrará el formato.

### 8.3 ANEXO 3:

#### 8.3.1 Fase de Análisis del Sprint 2

##### 8.3.1.1 Diagramas de casos de uso

Para el desarrollo de los diagramas de casos de uso se han establecido 2 actores: Administrador y Usuario normal.

**Casos de Uso para el Administrador:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades que el Administrador puede realizar dentro de la aplicación web. El actor Administrador es quien interactúa con la aplicación web para realizar distintos procesos.

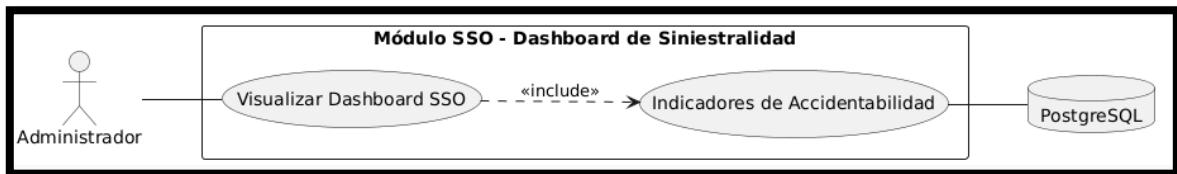


Figura 42. CU10 - Sección SSO Dashboard Administrador

Tabla 40. Detalle CU10 - Sección SSO Dashboard Administrador

Caso de Uso	Sección SSO Dashboard Administrador	CU10
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	El sistema procesa los registros de accidentes, incidentes y enfermedades para generar indicadores estadísticos y técnicos de seguridad laboral.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador debe haber seleccionado la sección "SSO".</li> <li>- Existencia de registros de eventos de seguridad y salud ocupacional.</li> </ul>	

Caso de Uso	Sección SSO Dashboard Administrador	CU10
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador ingresa a la sección de SSO.</li> <li>- El sistema realiza el conteo de eventos clasificados por tipo (Accidente, Incidente, Enfermedad).</li> <li>- El motor de cálculo de Django aplica las fórmulas de seguridad industrial para obtener los índices de frecuencia y severidad.</li> <li>- El sistema renderiza gráficos de barras de (Administrativo vs. Operativo).</li> <li>- El administrador visualiza el estado de siniestralidad de la agencia.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	Los indicadores se presentan de forma visual y sirven de base para la gestión de riesgos laborales.	

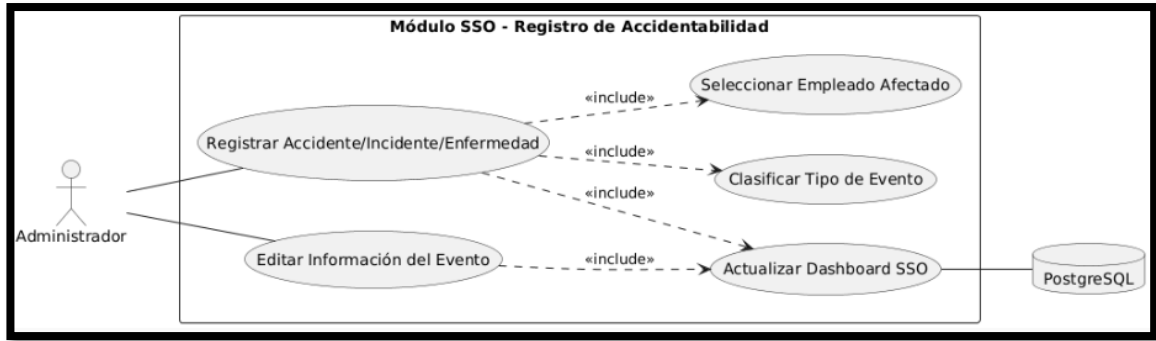


Figura 43. CU 11 - Agregar y editar accidentado junto con dias de reposo

Tabla 41. Detalle CU11 - Agregar y editar accidentado

<b>Caso de Uso</b>		<b>Agregar y editar accidentado junto con dias de reposo</b>	<b>CU11</b>
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Descripción:</b>			
Permite documentar formalmente cualquier suceso que afecte la integridad física o salud del personal de la EPMOL, clasificándolo según su naturaleza.			
<b>Precondición</b>	El empleado involucrado debe estar previamente registrado en el módulo de Administración (CU-04).		
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador ingresa a la sección SSO y selecciona "Registrar Evento".</li> <li>- El sistema permite buscar al empleado afectado mediante su cédula o nombre.</li> <li>- El administrador selecciona el tipo de evento: Accidente, Incidente o Enfermedad Profesional.</li> <li>- Se ingresa la descripción detallada del suceso, la fecha y el numero de dias de reposo.</li> <li>- El administrador guarda el registro.</li> <li>- El sistema actualiza automáticamente los indicadores del Dashboard de SSO.</li> </ul>		
<b>Postcondición</b>	El evento queda vinculado al historial del empleado y afecta los cálculos de accidentabilidad global.		

**Caso de Uso para el Usuario normal:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades disponibles para el Usuario normal. El actor Usuario normal es quien

interactúa con la aplicación web para solo únicamente visualizar los dashboard de administración y sso, también el cronograma de actividades y formatos de la EPMOL.



Figura 44. CU12 - Sección SSO Dashboard Usuario normal

Tabla 42. Detalle CU12 - Sección SSO Dashboard Usuario normal

Caso de Uso	Sección SSO Dashboard Usuario normal	CU12
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>	El sistema procesa los registros de accidentes, incidentes y enfermedades para generar indicadores estadísticos y técnicos de seguridad laboral.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal debe haber seleccionado la sección "SSO".</li> <li>- Existencia de registros de eventos de seguridad y salud ocupacional.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal ingresa a la sección de SSO.</li> <li>- El sistema realiza el conteo de eventos clasificados por tipo (Accidente, Incidente, Enfermedad).</li> <li>- El motor de cálculo de Django aplica las fórmulas de seguridad industrial para obtener los índices de frecuencia y severidad.</li> </ul>	

Caso de Uso	Sección SSO Dashboard Usuario normal	CU12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema renderiza gráficos de barras de (Administrativo vs. Operativo).</li> <li>- El usuario normal visualiza el estado de siniestralidad de la agencia.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	Los indicadores se presentan de forma visual y sirven de base para la gestión de riesgos laborales.	

### 8.3.2 Fase de Diseño del Sprint 2

Esta fase tuvo como propósito establecer la estructura general de la aplicación web. La planificación se realizó de manera visual, funcional y lógica antes de iniciar con el desarrollo. Esta etapa permitió definir la arquitectura de la aplicación web, el modelo relacional y las interfaces de usuario tanto para el administrador como para el usuario normal.

#### 8.3.2.1 Diseño de las Interfaces de Usuario

El diseño de las interfaces de usuario tiene como objetivo visualizar las funcionalidades del sistema. Para ello, se elaboraron mockups que representan la estructura de las interfaces que tendrá la aplicación web, gracias a esto podremos identificar ajustes o mejoras que se pueden realizar antes de implementarla por completo.

**Módulo Seguridad y Salud Ocupacional de Admin:** En esta ventana se podrá visualizar un dashboard con indicadores de número de días sin accidentes, número de accidentes, incidentes, enfermedades, índices de accidentabilidad y un botón para agregar accidentados.

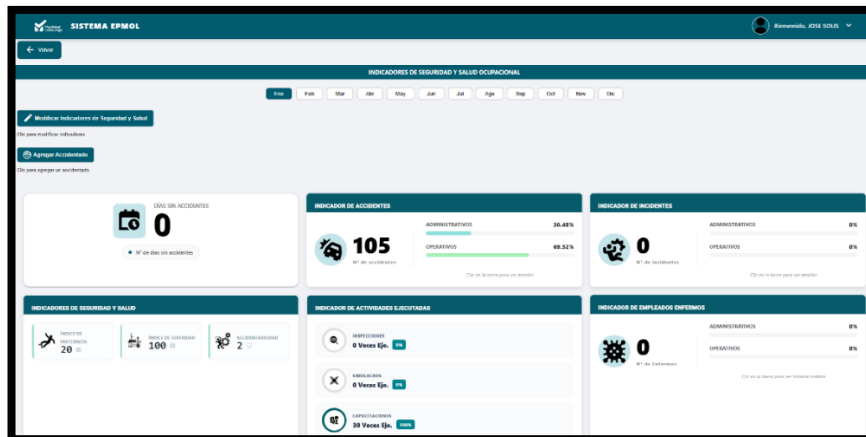


Figura 45. Diseño - Dashboard de SSO de Administrador

**Módulo Seguridad y Salud Ocupacional de Usuario normal:** Esta ventana es muy similar a la interfaz del administrador, pero con la posibilidad de únicamente ver la información de los empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad.

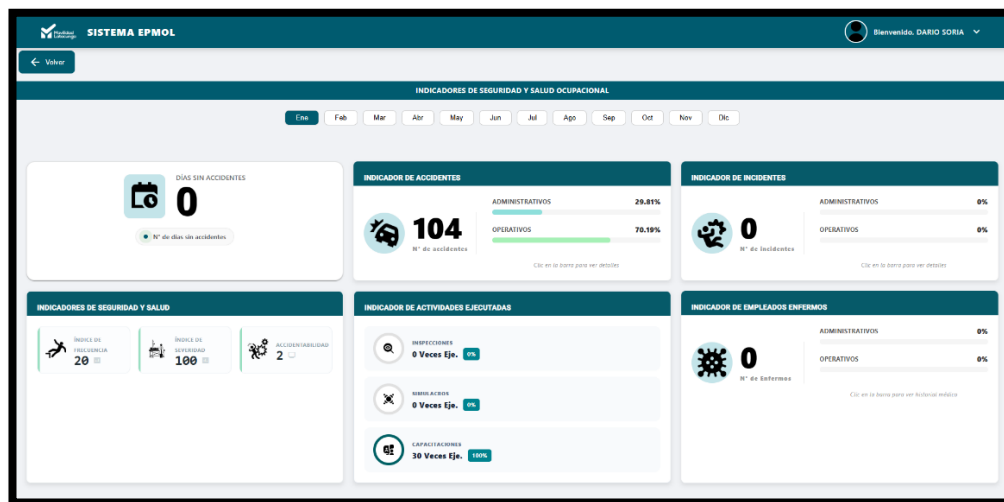


Figura 46. Diseño - Dashboard de SSO de Usuario normal

**Registrar y editar accidentados:** Este formulario permite el registro y la edición de empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad para mostrarse en los indicadores del dashboard de sso.

Figura 47. Diseño - Formulario de registro de accidentado

Adicionalmente se optó por integrar el número de días de reposo en el mismo formulario de registro de accidentado ya que las dos funcionalidades van de la mano tal como se muestra en la Figura 47.

**Edición de accidentados:** Este formulario permite la edición de la información de los empleados que han tenido un accidente actualizándose a la par con los indicadores del dashboard de sso.

Cédula	Nombre	Descripción	Días Reposo	Tipo	Origen	Acciones
1313269258	CHAVARRIA ZAMBRANO PATRICIA MONSERRATE	N/A	3	Accidente	Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 48. Diseño - Edición de accidentado

### 8.3.3 Fase de Codificación del Sprint 2

En esta fase se realiza el desarrollo de las historias de usuario pertenecientes al sprint 2, en la cual se usó Django para el backend y Angular para el frontend.

### 8.3.3.1 Codificación en Django

#### Lógica para mostrar el dashboard de SSO

```
serializer = DetalleAccidentabilidadSerializer(data=data)
if serializer.is_valid():
    serializer.save()

# --- NUEVA LÓGICA DE CÁLCULO DE COSTO ---
empleado = get_object_or_404(Empleado, id=empleado_id)
dias_val = Decimal(str(dias_reposo_raw))
sueldo_val = empleado.sueldo or Decimal('0.00')

# Fórmula: (Sueldo / 30) * Dias
costo_generado = (sueldo_val / Decimal('30')) * dias_val

# Actualizar total_dinero del empleado (manejando el CharField)
try:
    # Limpiamos el string por si tiene basura
    actual_str = str(empleado.total_dinero or '0').replace('$', '').replace(',', '').strip()
    acumulado_anterior = Decimal(actual_str)
except:
    acumulado_anterior = Decimal('0.00')

nuevo_total = acumulado_anterior + costo_generado
empleado.total_dinero = f'{nuevo_total:2f}'
empleado.save()

tipo_emp = (empleado.tipo.nombre_per.upper() if empleado.tipo else '')
tipo_reg = request.data.get('tipo_accidentabilidad')

if tipo_reg == 'Accidente':
    if 'ADMIN' in tipo_emp:
        resumen.ac_admin += 1
    elif 'OPER' in tipo_emp:
        resumen.ac_operativos += 1
    else:
        resumen.ac_otros += 1

    resumen.dias_sin_accidente = 0
    resumen.fecha_ultimo_accidente = periodo_date

elif tipo_reg == 'Incidente':
    if 'ADMIN' in tipo_emp:
        resumen.inc_admin += 1
    elif 'OPER' in tipo_emp:
        resumen.inc_operativos += 1
    else:
        resumen.inc_otros += 1
```

Figura 49. Lógica para mostrar el dashboard de SSO

#### Lógica para agregar y editar empleado accidentado junto con los días de reposo

```
class RegistrarAccidenteView(APIView):
    @admin_only
    @transaction.atomic
    def post(self, request):
        periodo_str = request.data.get('fecha_periodo')
        empleado_id = request.data.get('empleado_id')

        if not periodo_str or not empleado_id:
            return Response({"error": "Faltan datos obligatorios."}, status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

        try:
            periodo_date = datetime.strptime(periodo_str, '%Y-%m-%d').date()
        except ValueError:
            return Response({"error": "Formato de fecha inválido. Use YYYY-MM-DD"}, status=400)

        resumen, created = PeriodoResumen.objects.get_or_create(periodo=periodo_date)

        campos_resumen = [
            'ac_admin', 'ac_operativos', 'ac_otros',
            'inc_admin', 'inc_operativos', 'inc_otros',
            'en_admin', 'en_oper'
        ]
        for campo in campos_resumen:
            if getattr(resumen, campo) is None:
                setattr(resumen, campo, 0)

        # Capturamos los días de reposo para el cálculo
        dias_reposo_raw = request.data.get('dias_reposo') or 0

        data = {
            'periodo_resumen': resumen.id,
            'empleado': empleado_id,
            'descripcion': request.data.get('descripcion'),
            'dias_reposo': dias_reposo_raw,
            'tipo_accidentabilidad': request.data.get('tipo_accidentabilidad'),
            'tipo_accidente': request.data.get('tipo_accidente'),
        }

        serializer = DetalleAccidentabilidadSerializer(data=data)
        if serializer.is_valid():
            serializer.save()

        # --- NUEVA LÓGICA DE CÁLCULO DE COSTO ---
        empleado = get_object_or_404(Empleado, id=empleado_id)
        dias_val = Decimal(str(dias_reposo_raw))
        sueldo_val = empleado.sueldo or Decimal('0.00')
```

Figura 50. Lógica para agregar y editar empleado accidentado junto con los días de reposo

### 8.3.3.2 Codificación en Angular

#### TypeScript para mostrar el dashboard SSO:

```
loadData(mes: string): void {
  this.mesSeleccionado = mes;
  this.ssoService.getDashboardData(this.mesesMap[mes]).subscribe({
    next: (res) => this.data = this.mapDjangoResponseToFrontendData(res),
    error: () => this.data = null
  });
}

private mapDjangoResponseToFrontendData(res: DjangoDashboardResponse): SsoDashboardData {
  const col = res.colaboradores;
  const accData = res.distribucion_accidentes;
  const incData = res.distribucion_incidentes;
  const enfData = (res as any).distribucion_enfermedades;

  const findVal = (arr: any[], label: string, key: 'valor' | 'porcentaje') => {
    const d = arr.find(item => item.label.toLowerCase().includes(label.toLowerCase()));
    return d ? d[key] : 0;
  };

  const findProg = (name: string) => {
    // 1. Buscamos el programa en el array que envia Django
    const p = res.programas_cumplimiento.find(i =>
      i.nombre.toLowerCase().includes(name.toLowerCase())
    );
    // 2. Si existe, retornamos sus valores, si no, valores en cero
    if (p) {
      return {
        indicador: p.porcentaje,
        complemento: Math.max(0, 100 - p.porcentaje),
        total: p.ejecutados,
        programados: p.programados
      };
    } else {
      return { indicador: 0, complemento: 100, total: 0, programados: 0 };
    }
  };

  return {
    periodo: res.periodo,
    colaboradores_raws: res.colaboradores.distributivo_completo,
    cumplimiento_anual_sst: 0,
    indicadores_colaboradores: {
      total_trabajadores: col.total,
      dias_sin_accidentes: res.kpis_principales.dias_sin_accidente,
      operativos: col.porcentaje_hombres,
    }
  };
}
```

Figura 51. TypeScript para mostrar el dashboard SSO

#### TypeScript para agregar y editar empleados accidentados junto el número de días de reposo:

```
seleccionarEmpleado(emp: any) {
  this.empleadoSeleccionado = emp;
  this.stepAccident = 2;
}

guardarAccidente() {
  if (this.nuevoAccidente.dias_reposo < 1 || this.nuevoAccidente.dias_reposo > 180) {
    alert('Los días de reposo deben estar entre 1 y 180.');
```

```
    return;
  }

  const payload = {
    fecha_periodo: this.mesesMap[this.mesSeleccionado],
    empleado_id: this.empleadoSeleccionado.id,
    descripcion: this.nuevoAccidente.descripcion,
    dias_reposo: this.nuevoAccidente.dias_reposo,
    tipo_accidentabilidad: this.nuevoAccidente.tipo_accidentabilidad,
    tipo_accidente: this.nuevoAccidente.tipo_accidente
  };
  this.ssoService.registrarAccidente(payload).subscribe({
    next: () => {
      alert('Registro guardado!');
      this.cerrarModalAccidente();
      this.loadData(this.mesSeleccionado);
    },
    error: (err) => {
      console.error(err);
      alert('Error: Verifique que todos los campos sean correctos.');
```

```
    }
  });
}
```

Figura 52. TypeScript para agregar y editar empleados accidentados junto el número de días de reposo

### 8.3.4 Fase de Pruebas del Sprint 2

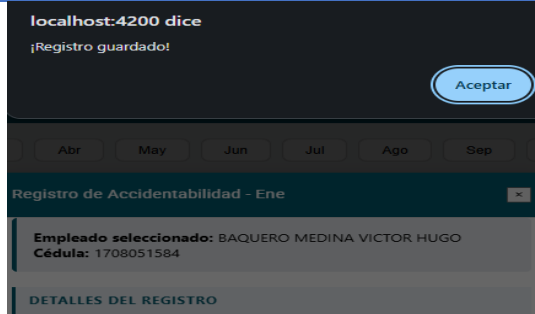
Durante esta fase de pruebas se desarrollaron y ejecutaron 2 casos de prueba críticas y de mayor valor para el usuario final. Se aplicó los siguientes principios de Scrum:

- Eliminar el desperdicio: Se evitó la creación de pruebas innecesarias y se enfocó en los en las funciones clave del sistema.
- Crear calidad: Se diseñaron casos de prueba que validan las funcionalidades centrales considerando la experiencia del usuario, posibles errores lógicos y la consistencia de los procesos claves.
- Crear conocimiento: Se documentó cada caso de uso para aprender de los errores encontrados para facilitar las futuras optimizaciones y funcionalidades del sistema.

Tabla 43. Caso de Prueba 5

Caso de Prueba 5	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita agregar empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Se lleno todos los campos con datos que pide el formulario de accidentabilidad
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Si se llena todos los campos sin dejar ninguno vacío el sistema registrará al accidentado</li><li>- Si deja espacios vacíos o no completa todos los campos el sistema bloqueará el botón de guardar registro hasta que se complete todos los campos</li></ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema no agrego al accidentado y mostró un mensaje de aviso de “Registro guardado”.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Formulario de accidentado con el mensaje de “Registro guardado”.</li></ul>

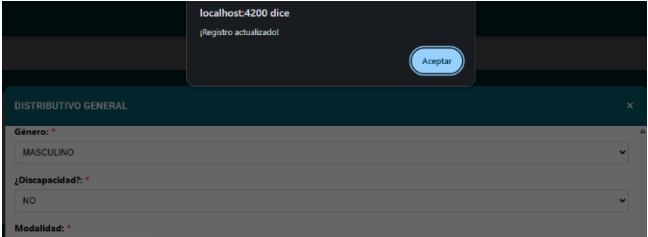
## Caso de Prueba 5

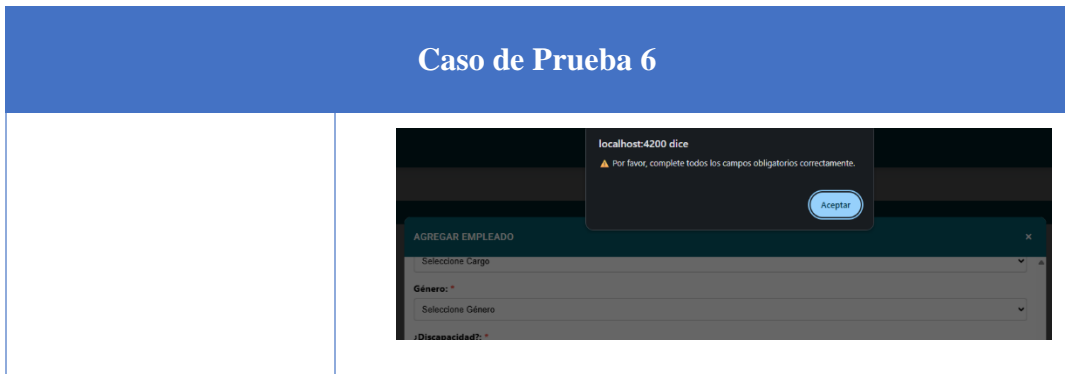


- Formulario de accidentado con el botón bloqueado sin poder guardar por no llenar los campos.

Tabla 44. Caso de Prueba 6

Caso de Prueba 6	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita editar la información de los empleados que han tenido un accidente, incidente o enfermedad
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo

Caso de Prueba 6	
<b>Prueba ejecutada</b>	Se editó algunos datos del accidentado.
<b>Resultados Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si todos los datos están correctos debe dejar editar la información del empleado accidentado y mostrar un mensaje de aviso “Registro actualizado”</li> <li>- Si se deja campos vacíos o incorrectos no deja editar la información del empleado accidentado y da un mensaje de error: “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul>
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema funcionó en ambos casos permitió editar la información del empleado accidentado y mostró un mensaje de aviso “Registro actualizado” y con los datos vacíos e incorrectos mostró un mensaje de error de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos correctos y mensaje de “Registro actualizado”</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos incorrectos e incompletos y mensaje de “Complete todos los campos obligatorios correctamente”</li> </ul>



## 8.4 ANEXO 4:

### 8.4.1 Fase de Análisis del Sprint 3

#### 8.4.1.1 Diagramas de casos de uso

Para el desarrollo de los diagramas de casos de uso se han establecido 2 actores: Administrador y Usuario normal.

**Casos de Uso para el Administrador:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades que el Administrador puede realizar dentro de la aplicación web. El actor Administrador es quien interactúa con la aplicación web para realizar distintos procesos.

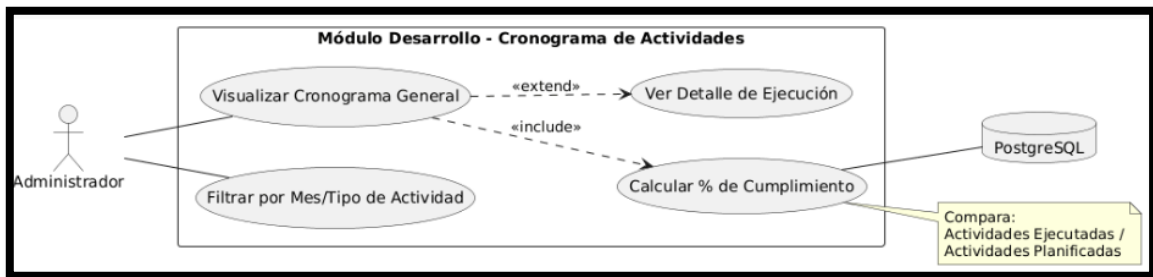


Figura 53. CU13 - Sección Desarrollo Administrador

Tabla 45. Detalle CU13 - Sección Desarrollo Administrador

Caso de Uso	Sección Desarrollo Administrador	CU13
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>		

Caso de Uso	Sección Desarrollo Administrador	CU13
Permite al administrador supervisar actividades, diferenciando aquellas que están pendientes de las ya finalizadas.		
<b>Precondición</b>	El administrador debe haber seleccionado la sección "Desarrollo".	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador ingresa a la sección Desarrollo.</li> <li>- El sistema consulta la tabla de actividades en PostgreSQL.</li> <li>- El sistema organiza la información cronológicamente por meses.</li> <li>- El sistema calcula el porcentaje de cumplimiento del mes actual basándose en la relación ejecutado/planificado.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	El administrador obtiene una visión clara del estado de cumplimiento de las metas de desarrollo de las actividades.	

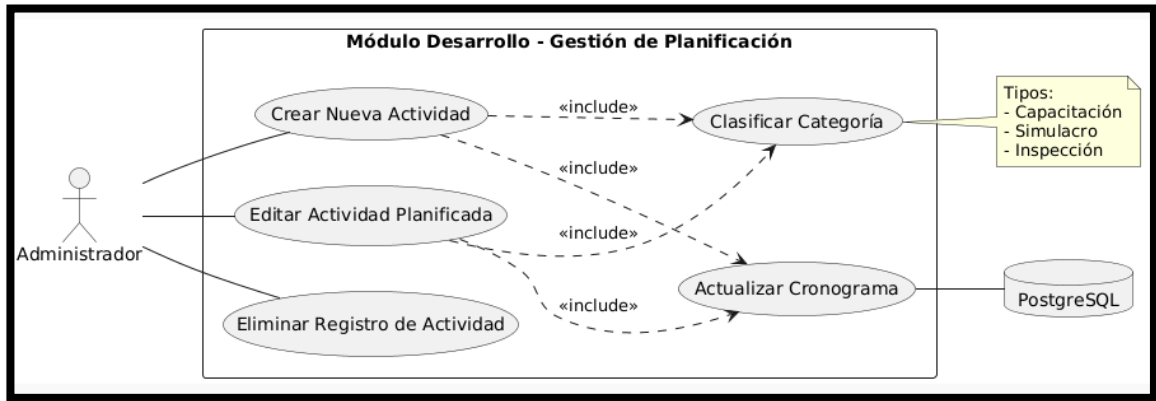


Figura 54. CU 14 – Agregar, editar y eliminar actividades

Tabla 46. Detalle CU14 – Agregar, editar y eliminar actividades

Caso de Uso		Agregar, editar y eliminar actividades	CU14
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Descripción:</b>	<p>Permite al administrador alimentar el cronograma institucional mediante la creación y mantenimiento de las actividades de prevención y formación.</p>		
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar autenticado y en la sección "Desarrollo".		
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador selecciona la opción para agregar una nueva actividad.</li> <li>- Define el nombre de la actividad y selecciona la categoría (Capacitación, Simulacro o Inspección).</li> <li>- Establece la fecha planificada y una breve descripción.</li> <li>- El sistema valida que los campos sean correctos y guarda en PostgreSQL.</li> <li>- Si se requiere modificar o eliminar, el administrador selecciona la actividad del cronograma y aplica el cambio.</li> <li>- El sistema confirma la actualización o eliminación del registro.</li> </ul>		
<b>Postcondición</b>	El cronograma de actividades (CU-13) se actualiza dinámicamente reflejando los nuevos cambios.		

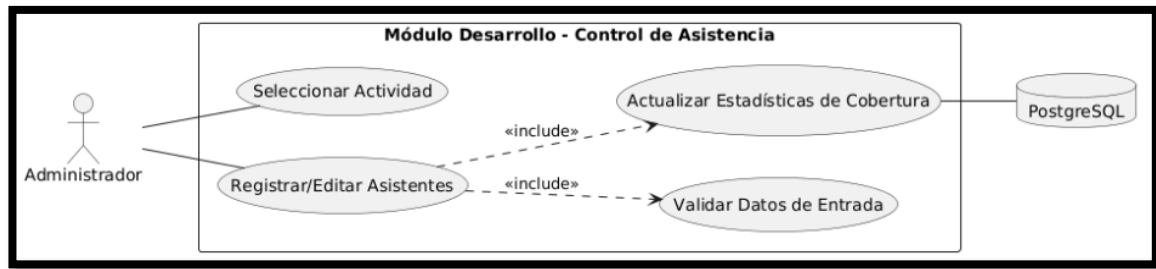


Figura 55. CU15 - Agregar número de asistentes

Tabla 47. Detalle CU15 - Agregar número de asistentes

Caso de Uso	Agregar número de asistentes	CU15
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite al administrador cuantificar la participación del personal en las actividades ejecutadas.	
<b>Precondición</b>	La actividad debe haber sido creada previamente en el sistema (CU-14).	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador busca la actividad específica en la sección Desarrollo.</li> <li>- Selecciona la opción "Editar Asistencia".</li> <li>- Ingresa o modifica el número total de personas que asistieron a la actividad.</li> <li>- El administrador guarda los cambios.</li> <li>- El sistema actualiza el indicador de actividades ejecutadas que se encuentra en el dashboard de SSO.</li> </ul>	

<b>Caso de Uso</b>	<b>Agregar número de asistentes</b>	<b>CU15</b>
<b>Postcondición</b>	El sistema queda listo para con el número de personas que van a asistir a la actividad planificada.	

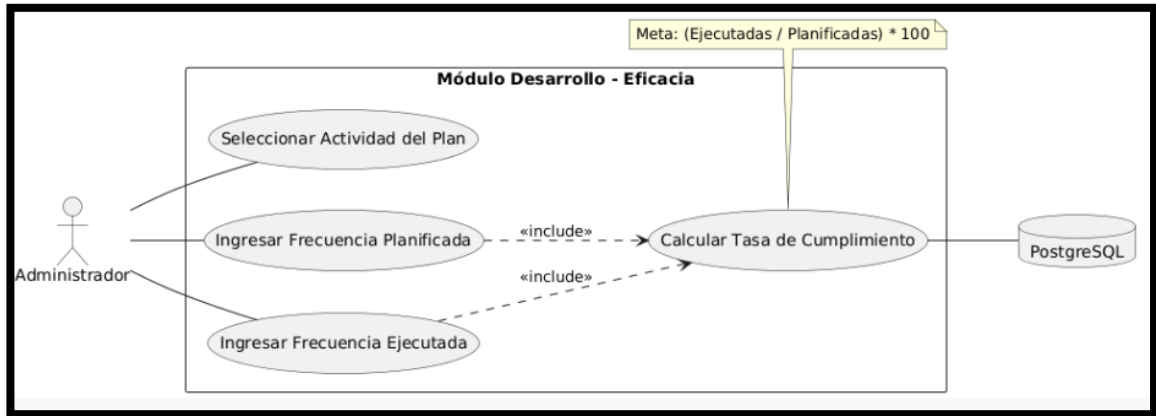


Figura 56. CU16 - Agregar número de veces planificación y ejecución de la actividad

Tabla 48. Detalle CU16 - Agregar número de veces planificada y ejecutada la actividad

<b>Caso de Uso</b>	<b>Agregar número de veces de planificación y ejecución de la actividad</b>	<b>CU16</b>
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite registrar el número de veces que una actividad fue programada y cuántas se concretaron.	
<b>Precondición</b>	La actividad debe estar creada en el cronograma de Desarrollo.	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede a la edición de una actividad específica.</li> <li>- El sistema habilita los campos "Veces Planificadas" y "Veces Ejecutadas".</li> </ul>	

Caso de Uso	Agregar número de veces de planificación y ejecución de la actividad <span style="float: right;">CU16</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador ingresa los valores numéricos correspondientes.</li> <li>- El sistema valida que el número ejecutado no sea mayor al planificado</li> <li>- El administrador guarda los cambios.</li> <li>- El sistema actualiza el porcentaje de cumplimiento en el dashboard de Desarrollo.</li> </ul>
<b>Postcondición</b>	Se genera el indicador de cumplimiento que permite auditar el desempeño del departamento de Talento Humano.

**Caso de Uso para el Usuario normal:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades disponibles para el Usuario normal. El actor Usuario normal es quien interactúa con la aplicación web para solo únicamente visualizar los dashboard de administración y sso, también el cronograma de actividades y formatos de la EPMOL.

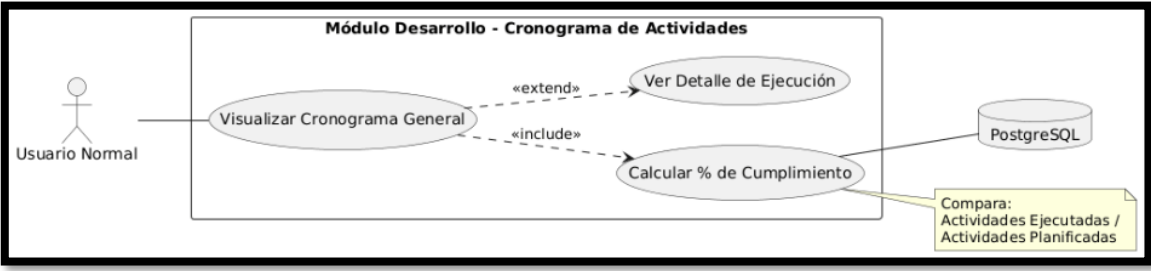


Figura 57. CU17 - Sección Desarrollo Usuario normal

Tabla 49. Detalle CU17 - Sección Desarrollo Usuario normal

Caso de Uso	Sección Desarrollo Usuario normal	CU17
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>		

Caso de Uso	Sección Desarrollo Usuario normal	CU17
Permite al usuario normal visualizar las actividades, diferenciando aquellas que están pendientes de las ya finalizadas.		
<b>Precondición</b>	El usuario normal debe haber seleccionado la sección "Desarrollo".	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal ingresa a la sección Desarrollo.</li> <li>- El sistema consulta la tabla de actividades en PostgreSQL.</li> <li>- El sistema organiza la información cronológicamente por meses.</li> <li>- El sistema calcula el porcentaje de cumplimiento del mes actual basándose en la relación ejecutado/planificado.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	El usuario normal obtiene una visión clara del estado de cumplimiento de las metas de desarrollo de las actividades.	

### 8.4.2 Fase de Diseño del Sprint 3

Esta fase tuvo como propósito establecer la estructura general de la aplicación web. La planificación se realizó de manera visual, funcional y lógica antes de iniciar con el desarrollo. Esta etapa permitió definir la arquitectura de la aplicación web, el modelo relacional y las interfaces de usuario tanto para el administrador como para el usuario normal.

#### 8.4.2.1 Diseño de las Interfaces de Usuario

El diseño de las interfaces de usuario tiene como objetivo visualizar las funcionalidades del sistema. Para ello, se elaboraron mockups que representan la estructura de las interfaces que tendrá la aplicación web, gracias a esto podremos identificar ajustes o mejoras que se pueden realizar antes de implementarla por completo.

**Módulo Desarrollo de Admin:** En esta ventana se podrá visualizar un cronograma de actividades planificadas y ejecutadas y toda la información relevante como para cuantas personas se planifico dar la actividad y el número de personas que verdaderamente asistieron, además con la posibilidad de poder agregar y planificar más actividades por meses y poner como ejecutada.

TIPO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	N° DE VECES PROG.	N° DE VECES EJEC.	FECHA PROG. / HORA	FECHA EJEC.	PERS. RECIB. / PROG.	% CUMPL.	ACCIONES
Capacitación	Capacitación- Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial/ Polímeros de Seguridad y Salud del Trabajo	Inducciones	Analista SST/Médico Ocupacional	4	0	01/04/2026	Pendiente	0 / 60		Ver, Editar, Eliminar

Figura 58. Diseño – Cronograma de actividades de Administrador

**Módulo Desarrollo de Usuario normal:** Esta ventana es muy similar a la interfaz del administrador, pero con la posibilidad de únicamente ver la información de todas las actividades planificadas y ejecutadas gestionadas por el administrador.

TIPO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	N° DE VECES PROG.	N° DE VECES EJEC.	FECHA PROG. / HORA	FECHA EJEC.	PERS. RECIB. / PROG.	% CUMPL.	ACCIONES
Capacitación	USO DEL EXTINGUIDOR CLASE	Mensual	Médico Ocupacional/Trabajadora Social	30	30	14/01/2025 09:18:17:00	30/01/2026	21 / 21	100%	

Figura 59. Diseño – Cronograma de actividades de Usuario normal

**Registrar, editar y eliminar actividades:** Este formulario permite crear una actividad y al mismo tiempo que se crea la actividad se planifica y luego se puede ejecutarla.

Figura 60. Diseño - Formulario creación y planificación de una actividad

Figura 61. Diseño - Formulario de edición de una actividad

Figura 62. Formulario de ejecución de actividad

### 8.4.3 Fase de Codificación del Sprint 3

En esta fase se realiza el desarrollo de las historias de usuario pertenecientes al sprint 3, en la cual se usó Django para el backend y Angular para el frontend.

### 8.4.3.1 Codificación en Django

#### Lógica para mostrar el cronograma de actividades

```
class CronogramaViewSet(viewsets.ModelViewSet):
    queryset = CronogramaCapacitacion.objects.all().order_by('item')
    serializer_class = CronogramaSerializer

    def get_queryset(self):
        queryset = CronogramaCapacitacion.objects.all().order_by('item')
        fecha_param = self.request.query_params.get('fecha', None)

        print(f"--- FILTRANDO POR FECHA: {fecha_param} ---") # DEBUG

        if fecha_param:
            try:
                fecha_dt = datetime.strptime(fecha_param, '%Y-%m-%d')
                print(f"Año buscado: {fecha_dt.year}, Mes buscado: {fecha_dt.month}") # DEBUG

                queryset = queryset.filter(
                    Q(fecha_programada__year=fecha_dt.year, fecha_programada__month=fecha_dt.month) |
                    Q(fecha_programada__isnull=True)
                )
                print(f"Resultados encontrados: {queryset.count()}") # DEBUG
            except Exception as e:
                print(f"Error en filtro: {e}")

        return queryset
```

Figura 63. Lógica para mostrar el cronograma de actividades

#### Lógica para agregar, editar y eliminar una actividad

```
qs_cronograma_mes = CronogramaCapacitacion.objects.filter(
    fecha_programada__month=mes_consulta,
    fecha_programada__year=año_consulta
)

print(f"DEBUG: Buscando para Mes: {mes_consulta}, Año: {año_consulta}")
print(f"DEBUG: Cantidad encontrada: {qs_cronograma_mes.count()}")

# --- LÓGICA DE PROGRAMAS MEJORADA ---
programas_list = []
tipos_config = [
    ('Capacitaciones', 'Capacitaci'), # Sin tilde para mayor compatibilidad
    ('Simulacros', 'Simulacro'),
    ('Inspecciones', 'Inspecci')
]

for nombre_display, palabra_clave in tipos_config:
    stats = CronogramaCapacitacion.objects.filter(
        Q(actividad__icontains=palabra_clave) | Q(tipo__icontains=palabra_clave),
        fecha_programada__month=mes_consulta,
        fecha_programada__year=año_consulta
    ).aggregate(
        prog=Sum('programadas'),
        ejec=Sum('ejecutadas')
    )

    p_total = stats['prog'] or 0
    e_total = stats['ejec'] or 0
    porc = round((e_total * 100 / p_total), 2) if p_total > 0 else 0

    programas_list.append({
        "nombre": nombre_display,
        "programados": int(p_total),
        "ejecutados": int(e_total),
        "porcentaje": porc
    })

# LOG DE SEGURIDAD PARA VER EN LA CONSOLA DE DJANGO (TERMINAL)
print(f"DEBUG: Programas generados para {mes_consulta}/{año_consulta}: {programas_list}")

try:
    data_resumen = PeriodoResumen.objects.get(periodo=periodo_date)
    data_programas = data_resumen.programas.all()
except PeriodoResumen.DoesNotExist:
```

Figura 64. Lógica para agregar, editar y eliminar una actividad

### 8.4.3.2 Codificación en Angular

#### TypeScript para mostrar el cronograma de actividades:

```

cargarDatosPorMes(mes: string) {
  this.mesSeleccionado = mes;
  const fechaBusqueda = this.mesesMap[mes];

  this.desarrolloService.getCronogramaPorMes(fechaBusqueda).subscribe({
    next: (data) => {
      this.listaOriginal = data;
      // IMPORTANTE: Después de recibir datos, ejecuta el filtro local de búsqueda
      this.filtrar();
    },
    error: (err) => {
      console.error('Error cargando mes:', err);
      this.listaOriginal = [];
      this.actualizarPaginacion();
    }
  });
}

obtenerDatos() {
  this.cargarDatosPorMes(this.mesSeleccionado);
  this.desarrolloService.getCronograma().subscribe({
    next: (data) => {
      this.listaOriginal = data;
      this.listaFiltrada = data;
      this.actualizarPaginacion();
    },
    error: (error) => console.error('Error:', error)
  });
}

```

Figura 65. TypeScript para mostrar el cronograma de actividades

### TypeScript de agregar, editar y eliminar una actividad:

```

guardarNuevaActividad() {
  if (!this.nuevaActividad.actividad || !this.nuevaActividad.periodicidad || !this.nuevaActividad.responsable) {
    alert('Por favor, complete todos los campos.');
```

```

    return;
  }

  // VALIDACIÓN: Negativos
  if (this.nuevaActividad.programadas < 0 || this.nuevaActividad.ejecutadas < 0) {
    alert('No se permiten valores negativos.');
```

```

    return;
  }

  // VALIDACIÓN: Ejecutadas vs Programadas
  if (this.nuevaActividad.ejecutadas > this.nuevaActividad.programadas) {
    alert('Las capacitaciones ejecutadas no pueden ser mayores a las programadas.');
```

```

    return;
  }

  this.desarrolloService.crearActividad(this.nuevaActividad).subscribe({
    next: () => {
      alert('Actividad creada con éxito');
```

```

      this.cerrarModal();
      this.cargarDatosPorMes(this.mesSeleccionado);
    },
    error: (err) => {
      const mensajeError = err.error?.fecha_programada || 'Error al guardar la actividad.';
      alert(mensajeError);
    }
  });
}

```

Figura 66. TypeScript para agregar y editar una actividad

```

eliminarActividad(item: Cronograma) {
  if (confirm(`¿Está seguro que desea eliminar la actividad: "${item.actividad}"?`)) {
    this.desarrolloService.eliminarActividad(item.id).subscribe({
      next: () => {
        alert('Actividad eliminada con éxito');
        this.cargarDatosPorMes(this.mesSeleccionado);
      },
      error: (error) => {
        console.error('Error al eliminar:', error);
        alert('No se pudo eliminar la actividad');
      }
    });
  }
}

```

Figura 67. TypeScript para eliminar una actividad

### 8.4.4 Fase de Pruebas del Sprint 3

Durante esta fase de pruebas se desarrollaron y ejecutaron 4 casos de prueba críticas y de mayor valor para el usuario final. Se aplicó los siguientes principios de Scrum:

- Eliminar el desperdicio: Se evitó la creación de pruebas innecesarias y se enfocó en los en las funciones clave del sistema.
- Crear calidad: Se diseñaron casos de prueba que validan las funcionalidades centrales considerando la experiencia del usuario, posibles errores lógicos y la consistencia de los procesos claves.
- Crear conocimiento: Se documentó cada caso de uso para aprender de los errores encontrados para facilitar las futuras optimizaciones y funcionalidades del sistema.

Tabla 50. Caso de Prueba 7

Caso de Prueba 7	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita crear una nueva actividad para el cronograma de actividades
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Ingresé los datos para la nueva actividad en el formulario de creación de actividades
<b>Resultados Esperados</b>	Si se llena todos los campos sin dejar ninguno vacío el sistema creará la nueva actividad

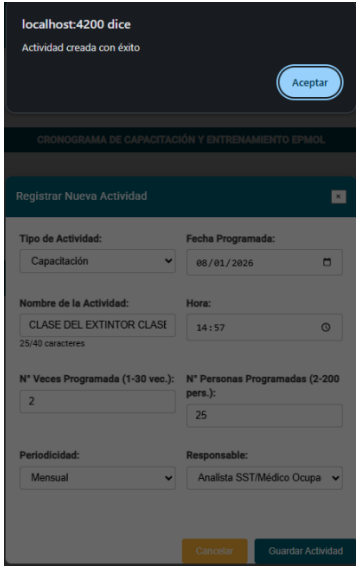
<b>Resultados Obtenidos</b>	La nueva actividad se creó con éxito y mostró un mensaje de aviso de “Actividad creada con éxito”.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario nuevo actividad con el mensaje de “Actividad creada con éxito”.</li> </ul> 

Tabla 51. Caso de Prueba 8

<b>Caso de Prueba 8</b>	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema no permita crear una nueva actividad fuera del mes seleccionado en este caso enero.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	En el formulario de creación de actividades se seleccionó el mes de febrero.

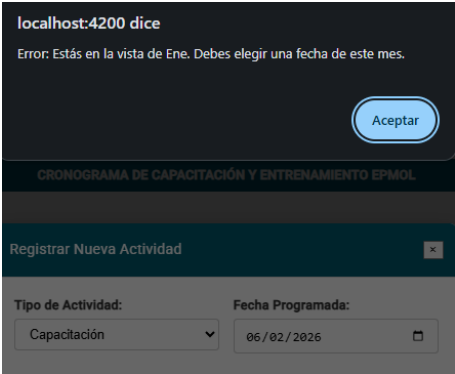
<b>Resultados Esperados</b>	La nueva actividad no debe crearse y deberá mostrar un mensaje de error: “Estas en la vista de Ene, debes elegir una fecha de este mes”
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema no permitió crear la actividad y mostró el mensaje de error esperado
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error “Estas en la vista de Ene, debes elegir una fecha de este mes”</li> </ul> 

Tabla 52. Caso de Prueba 9

<b>Caso de Prueba 9</b>	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema no permita crear una nueva actividad fuera del horario establecido por la empresa en este caso de 08:00 AM a 05:00 PM.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo

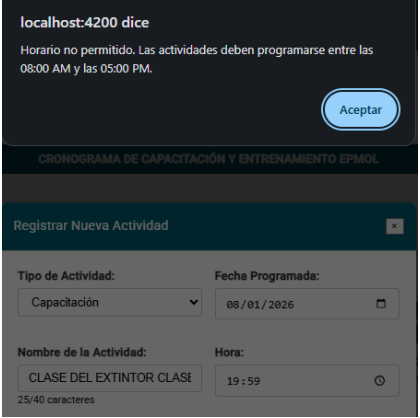
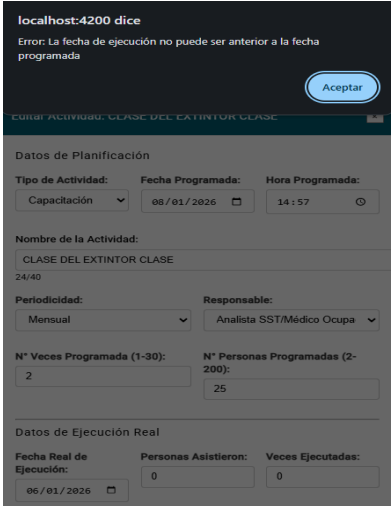
<b>Prueba ejecutada</b>	En el formulario de creación de actividades se seleccionó las 07:00 PM.
<b>Resultados Esperados</b>	La nueva actividad no debe crearse y deberá mostrar un mensaje de error: “Horario no permitido, las actividades deben programarse entre las 08:00 AM y las 05:00 PM”
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema no permitió crear la actividad y mostró el mensaje de error esperado
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error “Horario no permitido, las actividades deben programarse entre las 08:00 AM y las 05:00 PM”</li> </ul> 

Tabla 53. Caso de Prueba 10

Caso de Prueba 10	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema no permita crear una nueva actividad si es que en la fecha de ejecución se pone una

	fecha antes de la fecha planificada de la actividad en este caso la fecha 08/01/2026.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	En el formulario de creación de actividades se seleccionó la fecha de 06/01/2026.
<b>Resultados Esperados</b>	La nueva actividad no debe crearse y deberá mostrar un mensaje de error: “La fecha de ejecución no puede ser anterior a la fecha programada”
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema no permitió crear la actividad y mostró el mensaje de error esperado
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de error “La fecha de ejecución no puede ser anterior a la fecha programada”</li> </ul> 

## 8.5 ANEXO 5:

### 8.5.1 Fase de Análisis del Sprint 4

#### 8.5.1.1 Diagramas de casos de uso

Para el desarrollo de los diagramas de casos de uso se han establecido 2 actores: Administrador y Usuario normal.

**Casos de Uso para el Administrador:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades que el Administrador puede realizar dentro de la aplicación web. El actor Administrador es quien interactúa con la aplicación web para realizar distintos procesos.

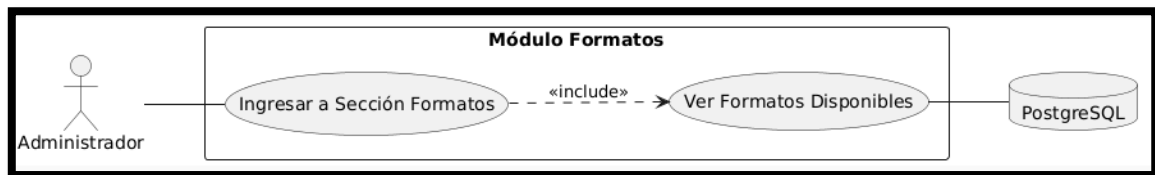


Figura 68. CU18 - Sección Formatos Administrador

Tabla 54. Detalle CU18 - Sección Formatos Administrador

Caso de Uso	Sección Formatos Administrador	CU18
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite al administrador acceder a la lista centralizada de formatos perteneciente al departamento de Talento Humano.	
<b>Precondición</b>	El administrador debe encontrarse en la sección "Formatos"	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador selecciona el módulo "Formatos".</li> <li>- El sistema mostrará la lista de documentos guardados en la BDD.</li> <li>- El sistema muestra la lista actualizada lista para acciones de gestión o descarga.</li> </ul>	

Caso de Uso	Sección Formatos Administrador	CU18
<b>Postcondición</b>	El administrador visualiza el catálogo de documentos disponibles para su gestión administrativa.	

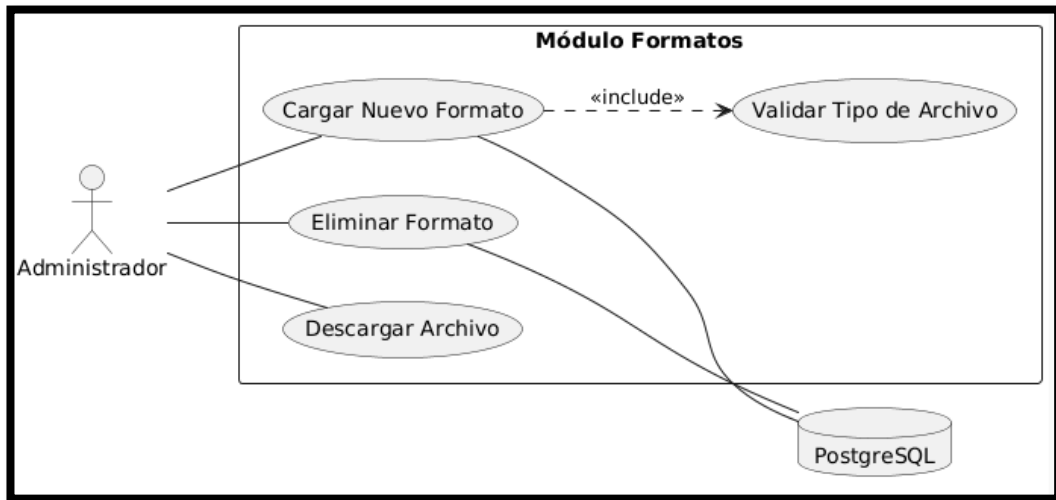


Figura 69. CU 19 – Gestionar y descargar formatos

Tabla 55. Detalle CU19 – Gestionar y descargar formatos

Caso de Uso	Gestionar y descargar formatos	CU19
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	Permite al administrador mantener actualizados los formatos, permitiendo la carga, modificación, eliminación y descarga de archivos.	
<b>Precondición</b>	El archivo a subir debe cumplir con los formatos permitidos PDF	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador selecciona la acción (Crear, Editar o Eliminar).</li> </ul>	

Caso de Uso	Gestionar y descargar formatos	CU19
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecciona un archivo de su ordenador y le asigna un nombre y categoría.</li> <li>- Reemplaza el archivo existente o modifica su nombre/descripción.</li> <li>- Hace clic en el icono de descarga; el sistema recupera el archivo del servidor y lo entrega al navegador.</li> <li>- El sistema borra el registro en la BD y el archivo físico del servidor previo mensaje de confirmación.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	Los formatos se mantienen actualizado.	

**Caso de Uso para el Usuario normal:** En el diagrama de casos de uso se puede visualizar las funcionalidades disponibles para el Usuario normal. El actor Usuario normal es quien interactúa con la aplicación web para solo únicamente visualizar los dashboard de administración y sso, también el cronograma de actividades y formatos de la EPMOL.

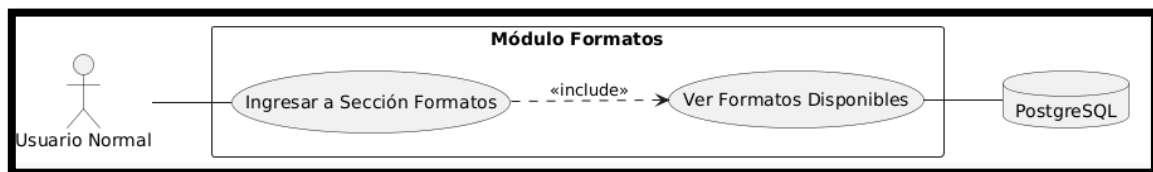


Figura 70. CU20 - Sección Formatos Usuario normal

Tabla 56. Detalle CU20 - Sección Formatos Usuario normal

Caso de Uso	Sección Formatos Usuario normal	CU20
<b>Actores</b>	Usuario normal	
<b>Descripción:</b>		

Caso de Uso	Sección Formatos Usuario normal	CU20
Permite al usuario normal acceder a la lista centralizada de formatos perteneciente al departamento de Talento Humano.		
<b>Precondición</b>	El usuario normal debe encontrarse en la sección "Formatos"	
<b>Flujo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario normal selecciona el módulo "Formatos".</li> <li>- El sistema mostrará la lista de documentos guardados en la BDD.</li> <li>- El sistema muestra la lista actualizada lista para la descarga.</li> </ul>	
<b>Postcondición</b>	El usuario normal visualiza el catálogo de documentos disponibles unicamente para descargar.	

## 8.5.2 Fase de Diseño del Sprint 4

Esta fase tuvo como propósito establecer la estructura general de la aplicación web. La planificación se realizó de manera visual, funcional y lógica antes de iniciar con el desarrollo. Esta etapa permitió definir la arquitectura de la aplicación web, el modelo relacional y las interfaces de usuario tanto para el administrador como para el usuario normal.

### 8.5.2.1 Diseño de las Interfaces de Usuario

El diseño de las interfaces de usuario tiene como objetivo visualizar las funcionalidades del sistema. Para ello, se elaboraron mockups que representan la estructura de las interfaces que tendrá la aplicación web, gracias a esto podremos identificar ajustes o mejoras que se pueden realizar antes de implementarla por completo.

**Módulo Formatos de Admin:** En esta ventana se podrá visualizar los formatos disponibles listos para gestionar y descargar.

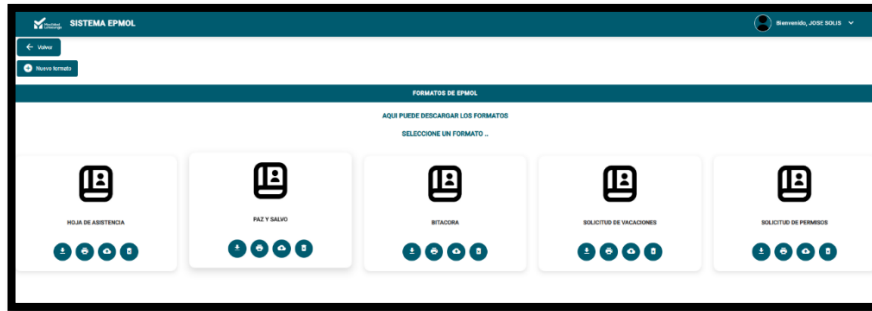


Figura 71. Diseño – Formatos Administrador

**Módulo Desarrollo de Usuario normal:** Esta ventana es muy similar a la interfaz del administrador, pero con la posibilidad de únicamente descargar los formatos.

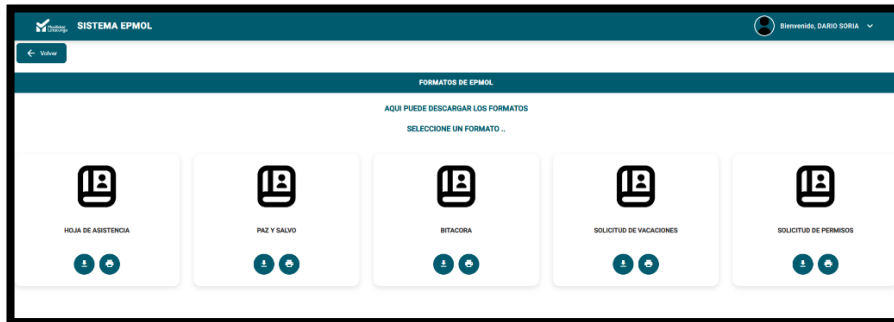


Figura 72. Diseño – Formatos Usuario normal

**Crear, actualizar y eliminar formato:** Este formulario permite crear un nuevo formato, actualizar el formato actual por otro diferente, también eliminar seleccionando los botones debajo de cada formato.



```

def subi_formato(request):
    # 1. Paramo capturamos el subido (Angular envia 'file')
    archivo = request.FILES.get('file')
    nombre_destino = request.data.get('nombre_archivo')

    # 2. Validamos que el archivo llego antes de usarlo
    if not archivo:
        return Response({"error": "No se recibió ningún archivo bajo la llave 'file'"}, status=400)

    if not nombre_destino:
        return Response({"error": "Faltan el nombre de destino"}, status=400)

    # 3. Ahora que 'archivo' existe, sacamos la extensión
    import os
    ext = os.path.splitext(archivo.name)[1].lower()

    # 4. Validar extensiones permitidas
    if ext not in ['.pdf', '.xlsx', '.docx', '.png', '.jpg']:
        return Response({"error": "Formato {ext} no permitido"}, status=400)

    ruta_directorio = os.path.join(settings.MEDIA_ROOT, 'formatos')
    if not os.path.exists(ruta_directorio):
        os.makedirs(ruta_directorio)

    ruta_completa = os.path.join(ruta_directorio, nombre_destino)

    try:
        # Si ya existe uno con ese nombre (ej. bitacora.pdf), lo borramos para reemplazarlo
        if os.path.exists(ruta_completa):
            os.remove(ruta_completa)

        with open(ruta_completa, 'wb') as destination:
            for chunk in archivo.chunks():
                destination.write(chunk)

        FormatoArchivo.objects.update_or_create(
            archivo_fisico=nombre_destino, # Usamos la variable correcta
            defaults={
                # Quitamos la extensión para que el nombre se vea limpio en el sistema
                'nombre': nombre_destino.replace(ext, '').replace('_', ' ').upper()
            }
        )

        return Response({"message": "Guardado y registrado"}, status=201)
    except Exception as e:
        return Response({"error": str(e)}, status=500)

```

Figura 75. Lógica de creación y subida de formatos

```

@api_view(['DELETE'])
@admin_only
def eliminar_formato(request):
    # Recibimos el nombre del archivo por parámetro en la URL o QueryParams
    nombre_archivo = request.query_params.get('nombre')

    FormatoArchivo.objects.filter(archivo_fisico=nombre_archivo).delete()

    # Construimos la ruta completa
    ruta_archivo = os.path.join(settings.MEDIA_ROOT, 'formatos', nombre_archivo)

    try:
        if os.path.exists(ruta_archivo):
            os.remove(ruta_archivo)
            return Response({"message": f"Archivo {nombre_archivo} eliminado con éxito"}, status=200)
        else:
            return Response({"error": "El archivo no existe en el servidor"}, status=404)
    except Exception as e:
        return Response({"error": str(e)}, status=500)

```

Figura 76. Lógica para eliminar un formato

### 8.5.3.2 Codificación en Angular

#### TypeScript para mostrar los formatos:

```

cargarListaFormatos() {
    this.ssoService.getFormatos().subscribe({
        next: (data) => {
            this.formatos = data; // Ahora 'formatos' viene de la base de datos
        },
        error: (err) => console.error("Error al obtener formatos:", err)
    });
}

```

Figura 77. TypeScript para mostrar los formatos

## TypeScript de crear, remplazar y eliminar un formato:

```
guardarNuevoFormato() {
  if (!this.nuevoFormatoData.nombre || !this.nuevoFormatoData.archivo) {
    alert('Por favor, asigne un nombre y seleccione un archivo.');
```

return;

```
  }

  // Generamos un nombre de archivo amigable para el servidor (ej: bitacora_nueva.pdf)
  const nombreArchivoLimpio = this.nuevoFormatoData.nombre
    .toLowerCase()
    .replace(/\s+/g, '_') + '.pdf';

  this.ssoService.subirNuevoFormato(nombreArchivoLimpio, this.nuevoFormatoData.archivo)
    .subscribe({
      next: () => {
        // Añadimos el nuevo formato a la lista local para que aparezca de inmediato
        this.formatos.push({
          nombre: this.nuevoFormatoData.nombre.toUpperCase(),
          archivo: nombreArchivoLimpio,
          icono: 'assets/images/icon-bitacora.png' // Icono por defecto
        });
        alert('Nuevo formato creado con éxito!');
        this.cargarListaFormatos();
        this.cerrarNuevoModal();
      },
      error: (err) => {
        alert('Error al crear el formato. Asegúrate de que el nombre sea único.');
```

});

```
  });
}
```

Figura 78. TypeScript para crear un formato

```
confirmarReemplazo() {
  if (!this.archivoSeleccionado) return;

  const mensaje = `¿Estás seguro de que deseas reemplazar el formato "${this.formatoActualNombre}"?`;

  if (confirm(mensaje)) {
    this.ssoService.subirNuevoFormato(this.formatoActualNombre, this.archivoSeleccionado)
      .subscribe({
        next: (res) => {
          alert('Éxito! El formato ha sido reemplazado correctamente en el servidor.');
```

this.cargarListaFormatos();

this.cerrarModal();

```
        },
        error: (err) => {
          console.error('Error al subir archivo:', err);
          alert('Hubo un error al subir el archivo. Verifica tu conexión o el tamaño del PDF.');
```

});

```
      });
    }
  }
}
```

Figura 79. TypeScript para reemplazar formato

```

borrarFormato(nombre: string) {
  if (confirm(`¿Estás seguro de que deseas eliminar el formato ${nombre}?`)) {
    this.ssoService.eliminarFormato(nombre).subscribe({
      next: (res) => {
        alert('Archivo eliminado correctamente');
        this.cargarListaFormatos()
      },
      error: (err) => {
        console.error(err);
        alert('Error al eliminar el archivo');
      }
    });
  }
}

```

Figura 80. TypeScript para eliminar formato

### 8.5.4 Fase de Pruebas del Sprint 4

Durante esta fase de pruebas se desarrollaron y ejecutaron 2 casos de prueba críticas y de mayor valor para el usuario final. Se aplicó los siguientes principios de Scrum:

- Eliminar el desperdicio: Se evitó la creación de pruebas innecesarias y se enfocó en los en las funciones clave del sistema.
- Crear calidad: Se diseñaron casos de prueba que validan las funcionalidades centrales considerando la experiencia del usuario, posibles errores lógicos y la consistencia de los procesos claves.
- Crear conocimiento: Se documentó cada caso de uso para aprender de los errores encontrados para facilitar las futuras optimizaciones y funcionalidades del sistema.

Tabla 57. Caso de Prueba 11

Caso de Prueba 11	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita crear un formato y se muestre en la página de formatos
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prueba ejecutada</b>	Ingresé los datos para el nuevo formato en el formulario de creación de formatos

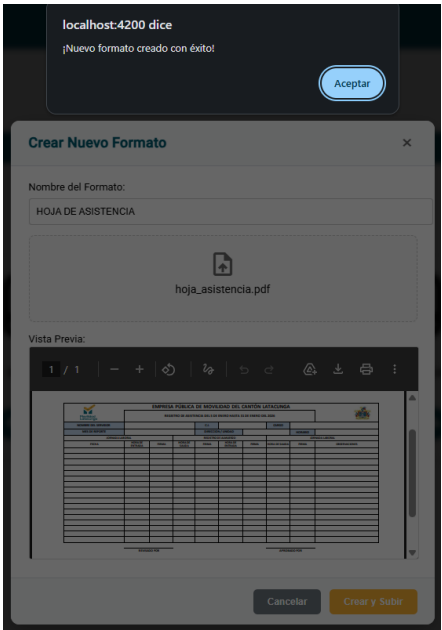
<b>Resultados Esperados</b>	El sistema debe pedir escoger un archivo PDF para el nuevo formato y mostrar un mensaje de “¡Nuevo formato creado con éxito! ”
<b>Resultados Obtenidos</b>	El nuevo formato se creó con éxito y mostró un mensaje de aviso esperado.
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario nuevo formato con el mensaje de “¡Nuevo formato creado con éxito!</li> </ul>  <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top, a notification bubble from 'localhost:4200 dice' displays the message '¡Nuevo formato creado con éxito!' with an 'Aceptar' button. Below this is a form titled 'Crear Nuevo Formato'. The form has a text input for 'Nombre del Formato:' containing 'HOJA DE ASISTENCIA'. Below the input is a file selection area showing a PDF icon and the filename 'hoja_asistencia.pdf'. Underneath is a 'Vista Previa:' section displaying a preview of a PDF form with a table and various fields. At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Crear y Subir' buttons.</p>

Tabla 58. Caso de Prueba 12

Caso de Prueba 12	
<b>Objetivo</b>	Validar que el sistema permita reemplazar el formato actual por un nuevo.
<b>Responsable</b>	Equipo de desarrollo

<b>Prueba ejecutada</b>	En el formulario de creación de actividades se seleccionó un nuevo formato.
<b>Resultados Esperados</b>	El formato actual debe remplazarse por uno nuevo y mostrar un mensaje de aviso: “¡Éxito! El formato ha sido remplazado correctamente en el servidor”
<b>Resultados Obtenidos</b>	El sistema deberá permitir seleccionar el nuevo formato para remplazar al antiguo
<b>Evidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de aviso “¡Éxito! El formato ha sido remplazado correctamente en el servidor”</li> </ul> 